

A PERCEPCAO DOS PRODUTORES FAMILIARES SOBRE A TRANSIÇÃO DA PRODUÇÃO CONVENCIONAL DE LEITE PARA A PRODUÇÃO AGROECOLÓGICA: UMA INTERPRETAÇÃO DA VISÃO DE QUEM SE PROPÓS A MUDAR.

FARMER'S PERCEPTION ABOUT THE TRANSITION FROM CONVENTIONAL TO PASTURE BASED AGROECOLOGIC DAIRY.

Alan Luiz Rizzoli¹, Abdon Luiz Schmitt Filho²

RESUMO

A atividade leiteira é muito importante para a economia catarinense, por se tratar de um elemento componente da cultura colonial, utilizar áreas inviáveis para lavouras anuais e proporcionar uma renda mensal para a propriedade. Diante disto, é necessário encontrar alternativas para as propriedades familiares que tem a produção de leite como atividade econômica, objetivando utilizar de forma racional os recursos ambientais, otimizar a produção e a rentabilidade da propriedade e a melhoria da qualidade de vida do meio rural. Neste estudo buscou-se verificar, através de questionário /entrevista, os resultados observados pelos produtores que adotaram em suas propriedades o sistema de produção intensiva de leite a base de pasto sob Pastoreio Voisin. Este trabalho vem sendo desenvolvido desde 1998 pelo Grupo de Pastoreio Voisin juntamente com as entidades parceiras.

PALAVRAS-CHAVE: produção de leite, Pastoreio Voisin, agricultura sustentável, propriedade familiar.

ABSTRACT

The dairy activity is very important to the economy of Santa Catarina. It is a element of local culture and it promotes a monthly income to the farmers. Usually, most of the small dairy farms are placed at marginal lands of the state that cannot be tilled and planted crops due to soil limitations declivity. Hereafter, it's urgent to find alternative systems for the dairy family farms. Through questionnaires and interviews, this study verified some results observed by the farmers that adopted in their lands Voisin grazing management.

KEY WORDS: dairy production, Voisin grazing, sustainable agriculture, family farms.

INTRODUÇÃO

A maioria dos municípios do estado de Santa Catarina possui as suas economias baseadas na agropecuária, predominando as pequenas unidades

¹ CIDASC, Rua João Zardo, sn - Campo Experimental, Videira-SC alan@cidasc.sc.gov.br

² Coordenador do GPVoisin, Professor do DZDR, Centro de Ciências Agrárias da UFSC aschmitt@cca.ufsc.br; site: www.grupopastoreiovoisin.ufsc.br

produtivas. A atividade leiteira é um de seus principais componentes (RIZZOLI, 2004).

As condições enfrentadas, historicamente, pela agricultura familiar, como o acesso ao crédito, à tecnologia e ao conhecimento, torna difícil e arriscada a tomada de decisão. Corrigir os problemas comuns a outros segmentos da economia, tais como, índices de eficiência produtiva e econômica, mudanças na exigência dos consumidores, questões ambientais, é o ponto chave ao sucesso do empreendimento.

Diante disto, há enorme necessidade de encontrar alternativas para as pequenas propriedades produtoras de leite, objetivando a maior eficiência da produção, a rentabilidade, promoção do bem estar animal, maximização do uso dos insumos gerados na propriedade, com a conseqüente melhora dos indicadores de qualidade de vida do homem do campo e das condições ambientais (RIZZOLI, 2004).

A alimentação é de fundamental importância na produção animal, já que compõe 65% dos custos totais da produção de leite no sistema confinado. Alimentar os animais com pastagens manejadas intensivamente custa seis vezes menos (SCHMITT & MURPHY, 1999).

O Grupo de Pastoreio Voisin é um grupo de extensão e pesquisa que tem como objetivo viabilizar as pequenas propriedades familiares através da implantação de projetos de produção animal agroecológica, elaborados e conduzidos por acadêmicos. O Grupo de Pastoreio Voisin tem estabelecido parcerias com diversas instituições, como CEPAGRO, MDA, UNISUL, EPAGRI, CEPAGRI, CEMEAR CENTRO VIANEI, AGRECO, SEBRAE, Fundação GAIA, Univ. de Vermont – USA, Laticínios, Sindicatos Rurais e Prefeituras Municipais.

“A visão de sistemas emergiu na agricultura como uma forma de solucionar ou minimizar os problemas que o enfoque reducionista e disciplinar não estava resolvendo” (PINHEIRO, 2000). O enfoque sistêmico tem se tornado cada vez mais necessário, visto à complexidade de sistemas organizados e manejados pelo homem e da emergência do conceito de sustentabilidade.

A implantação de projetos de produção intensiva a base de pasto sob Pastoreio Voisin, visa viabilizar a agricultura familiar através da aplicação da Agroecologia, visando atender o desenvolvimento econômico, social e

ambiental, buscando analisar e ver cada propriedade como um sistema único, construindo soluções alternativas.

Soluções de carácter tecnológico com alta demanda de insumos não renováveis têm-se demonstrado absolutamente ineficientes dificultando ainda mais a manutenção do pequeno produtor familiar no campo. Saeed (1994) and Sen (1999) apontam a dificuldade dos pesquisadores em entender a percepção de mundo dos pequenos produtores, as suas necessidades e seus valores. Tal trabalho, mesmo que de um enfoque metodológico tradicional, porem qualitativo, procura melhor conhecer a percepção dos agricultores envolvidos no processo de transição para agroecologia, subsidiando as partes para o planejamento sistêmico das ações.

MATERIAIS E MÉTODOS

Costuma-se, no meio acadêmico, distinguir duas maneiras de tratamento dos dados de uma pesquisa: o enfoque quantitativo com rigor matemático e métodos estatísticos; e uma abordagem qualitativa, que leva em conta aspectos particulares de um fenômeno, sentimentos, opiniões e motivações, difíceis de medir quantitativamente. (RIZZOLI, 2004)

O questionário foi realizado na forma de entrevista, com o pesquisador perguntando, buscando a compreensão do entrevistado. Como ponto negativo deste método, podemos citar a interferência proporcionada pela presença do pesquisador, nos dados coletados. O questionário foi dividido em duas partes. A primeira buscando dados quantitativos do projeto, mais precisos. A segunda etapa é um elenco de questões ordinais e nominais.

O questionário foi elaborado buscando obter informações dos produtores sobre: a) nível tecnológico e gerencial da propriedade; b) distribuição das atividades entre os familiares; c) nível de adoção do projeto; d) consumo alimentar; e) produção e produtividade de leite e carne; f) Situação da sanidade do rebanho; g) avaliação do novo sistema de produção adotado por parte do produtor; h) avaliação do trabalho realizado pelo GPVoisin.

Utilizamos como método de análise dos dados obtidos a análise exploratória de dados, que consiste em resumir e organizar os dados

coletados, através de tabelas, gráficos ou medidas numéricas, e, a partir dos dados resumidos, procurar por regularidades ou padrões.

As ferramentas de análise utilizadas foram a análise univariada e análise bivariada. O questionário foi realizado em 50 propriedades que estavam implantando o Pastoreio Voisin através das atividades do GPVoisin. Buscou-se entrevistar o chefe da família ou o integrante da família mais envolvida com a atividade. Os dados foram obtidos entre os dias 01/10/04 e 16/11/04, através do questionário aplicado. Foram entrevistados 50 produtores de 14 municípios das microrregiões de Tubarão, Tabuleiro, Joaçaba, Chapecó e Rio do Sul.

Os dados foram categorizados geograficamente: Santa Rosa de Lima; Lebon Régis; Projetos na área de abrangência da EPAGRI de Tubarão; e os municípios de São Bonifácio e Águas Mornas.

□ Outra categorização utilizada foi a época em que foi iniciada a instalação do projeto, sendo dividida em: novos (projetos realizados entre os anos de 2003 e 2004); e antigos (projetos realizados entre os anos de 1998 e 2002).

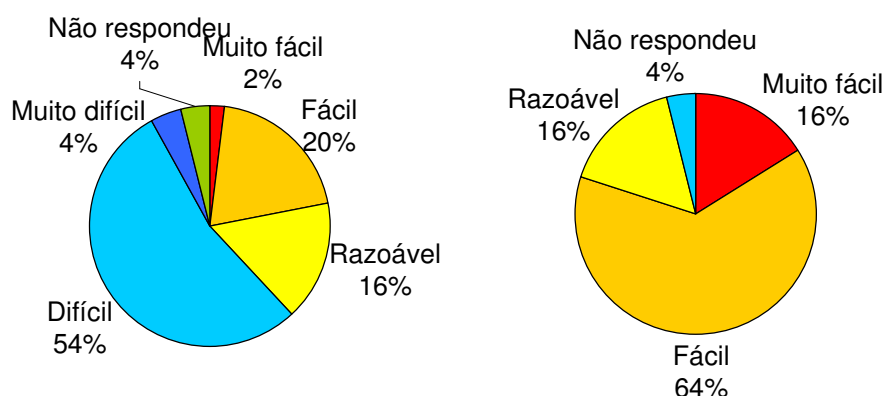
RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dentre todas as propriedades diagnosticadas através do questionário realizado nos produtores, podemos destacar:

1. Dificuldade do manejo do rebanho

Quando perguntados sobre o que esperavam sobre a dificuldade de manejar o rebanho através do Pastoreio Voisin, 22% dos produtores esperavam que o manejo do rebanho seria fácil ou muito fácil e 16% esperavam que fosse razoável. Cinquenta e oito por cento dos produtores esperavam que o manejo seria difícil ou muito difícil.

Gráfico 1. Manejo sob Pastoreio Voisin: o que esperavam (esquerda) e o que está se mostrando (direita)



Depois, os produtores foram perguntados sobre o que estavam achando sobre o manejo dos animais após a adoção do Pastoreio Voisin. Neste contexto, oitenta por cento dos produtores responderam que o manejo estava fácil ou muito fácil, 16% responderam que o manejo é razoável.

2. Produção de leite orgânico

O Pastoreio Voisin, por aumentar a eficiência da utilização do pasto como alimento, não necessitar de utilização de fertilizantes industriais e a favorecer uma diminuição de alguns problemas sanitários, é uma pré-condição para a viabilidade econômica da produção animal. (MACHADO, 2004).

Quatorze por cento dos produtores diagnosticados produzem leite orgânico. Cinquenta e cinco por cento dos produtores entrevistados não produzem leite orgânico, mas tem interesse em produzir. Entre os demais produtores entrevistados, 19% não produzem leite orgânico e não tem interesse em produzir, 7% dos produtores ainda não sabem se é interessante produzir o leite orgânico/ agroecológico e 5% dos produtores não responderam a esta pergunta.

Gráfico 2. Produção de leite orgânico/ agroecológico

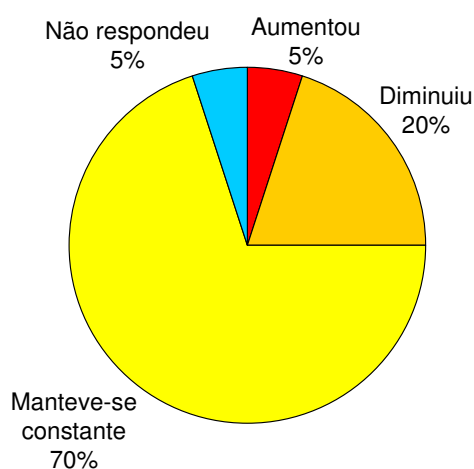


3. Resultados sobre a mão-de-obra

Vinte por cento dos produtores responderam que a mão-de-obra diminuiu, em 70% das propriedades a mão-de-obra manteve-se constante, 5% dos produtores responderam que a mão-de-obra aumentou após a adoção do novo sistema.

O novo manejo empregado interfere na mão-de-obra, tornando o trabalho menos árduo. Ele proporciona também uma significativa diminuição do acúmulo de esterco no estábulo e na área de espera, pois os animais vão ao estábulo somente no momento da ordenha. Pode ocorrer a diminuição da necessidade de alimentação no cocho, reflexo da oferta de pastagens. O produtor passa a ser o gerente do sistema, controlando a produção de pasto.

Gráfico 3. Efeito da adoção do Pastoreio Voisin na mão-de-obra



4. Influência sobre a qualidade de vida da família

Para 18% dos produtores, a qualidade de vida da família melhorou bastante e para 38% melhorou um pouco. Quarenta por cento dos entrevistados responderam que o Pastoreio Voisin nem melhorou, nem piorou a qualidade de vida, com a soma das duas respostas correspondendo a 56%.

A melhoria da qualidade de vida pode estar relacionada com diversos fatores. Podemos citar a diminuição da mão-de-obra, como menor acúmulo esterco no estábulo, diminuição da necessidade de alimentação no cocho e aumento da produtividade.

Como depoimentos marcantes temos o do senhor Remi Beckhauser, de Santa Rosa de Lima, nos explicou que só em saber que está adotando uma tecnologia que comprovadamente dá resultados e que preconiza a dimensão ecológica, proporciona uma melhora no ânimo e conseqüentemente na qualidade de vida. Já o senhor Afonso Kesting, do município de São Ludgero, nos falou que a adoção do Pastoreio Voisin proporcionou aos familiares poderem conversar durante o dia, o que há muito tempo não era possível devido ao demasiado trabalho na propriedade.

5. Caracterização dos projetos diagnosticados

Dezesseis por cento dos produtores diagnosticados são proprietários assentados pela Reforma Agrária e 2% são parceiros. Quanto aos 82% restantes, a propriedade da terra é de um dos componentes da família.

Quanto ao interesse zootécnico dos projetos, 82% deles são dedicados à atividade leiteira, 4% se dedicam à produção de leite e ovinocultura, 10% a criação de bovinos de corte e 2% para a criação de bovinos de corte e búfalos. O alto índice de propriedades dedicadas à produção de leite está relacionado ao público alvo do trabalho do GPVoisin.

Quanto aos produtores de leite diagnosticados, 35% deles possuem em seus rebanhos a raça Holandês, 72% tem em seus rebanhos a presença da raça Jersey e 28% tem os seus rebanhos compostos por animais mistos e de outras raças. A maior freqüência de animais da raça Jersey está relacionada a sua maior rusticidade e adaptabilidade às condições de relevo e clima (KRUG, 1993). No caso deste trabalho, boa parte das propriedades apresenta relevo declivoso.

O controle leiteiro é uma prática importante na atividade, pois dá subsídios a outras práticas, como o manejo alimentar dos animais,

principalmente a ração, permitindo também uma estimativa mais precisa da produção.

Cinqüenta e oito por cento dos produtores diagnosticados não fazem controle leiteiro e 21% afirmaram realizar o controle leiteiro apenas eventualmente. Entre os demais produtores, 16% realizam o controle leiteiro com alguma frequência.

6. Gerenciamento da propriedade

A falta de gerenciamento é um problema. A gestão e o controle são ferramentas muito importantes para o sucesso de qualquer atividade. Dentre os produtores entrevistados, 70% não fazem nenhum controle das despesas de suas propriedades. Doze por cento dos produtores utilizam caderno de anotações e o restante deles realizam o controle através do Programa de Contabilidade e Gestão Agropecuária, o CONTAGRI, desenvolvido e realizado pela EPAGRI.

7. Utilização da inseminação artificial

A utilização da inseminação artificial na propriedade é interessante, pois permite, quando bem planejada e conduzida, a diminuição dos custos, eliminação de problemas sanitários e ganhos zootécnicos.

Do total dos produtores, 53% utilizam somente a inseminação artificial em seus rebanhos, 21% utilizam tanto a inseminação artificial como a monta natural e 26% utilizam somente a monta natural para a fertilização de suas matrizes.

8. Caracterização da obtenção e do armazenamento do leite

Em 59% das ordenhas são realizadas em estábulo de madeira com piso em concreto, 27% em estábulo de madeira com piso em chão batido, em 7% em estábulo de alvenaria com piso de concreto e em 5% das propriedades, em sala de ordenha com piso em concreto. Em 2% das propriedades a ordenha é realizada ao ar livre.

Em 26% das propriedades os animais são ordenhados manualmente e 74% os animais são ordenhados com ordenhadeira mecânica “balde ao pé”.

10. Aspectos categorizados por região

Dentre os projetos realizados através do convênio com a Regional da EPAGRI de Tubarão, 37% dos produtores entrevistados se dedicam à criação de animais para corte e 63% restantes com produção de leite.

Quanto à inseminação artificial, 70% dos produtores, utilizam somente a inseminação artificial, sendo que os 30% demais usam a monta natural em seus animais.

Dos 15 produtores entrevistados em Santa Rosa de Lima, 8 deles produzem leite orgânico para o condomínio Geração, que é o laticínio beneficiador do leite orgânico para a região.

Dentre os projetos realizados nos municípios de São Bonifácio e Águas Mornas, todos têm seus rebanhos compostos por animais da raça Jersey.

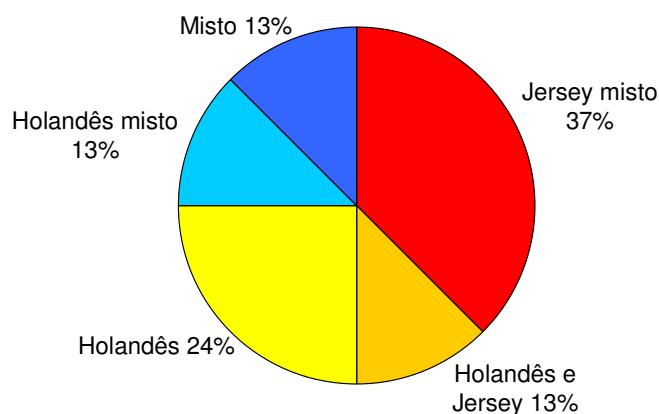
Quanto à utilização da inseminação artificial em seus rebanhos, 86% dos produtores entrevistados utilizam somente a inseminação artificial. Os restantes, 14% do total, utilizam monta natural e inseminação artificial.

Gráfico 4. Produção orgânica/ agroecológica em Santa Rosa de Lima



Entre os projetos que foram diagnosticados no município de Lebon Régis, tanto as raças Holandês quanto Jersey estão presentes em 50% das propriedades diagnosticadas, puras ou mistas nos plantéis. Os animais de outras raças e mestiços aparecem em 63% das propriedades.

Gráfico 5. Composição racial do rebanho dos projetos de Lebon Régis



A inseminação artificial é utilizada conjuntamente com a monta natural em 25% das propriedades diagnosticadas no município de Lebon Régis. O restante dos produtores entrevistados utiliza somente a monta natural.

Quanto às condições do local onde é realizada a ordenha, 13% dos produtores entrevistados em Lebon Régis ordenham seus animais ao ar livre, 62% ordenham em estábulo de madeira com chão batido e 25% dos produtores possuem estábulo de madeira com piso de concreto.

O leite é entregue pelos produtores de Lebon Régis duas vezes por semana em 87% das propriedades diagnosticadas e em 13% semanalmente.

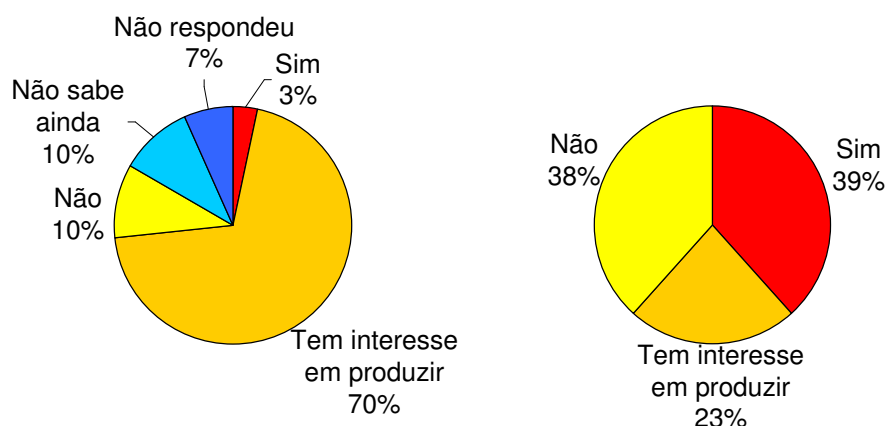
11. Comparação de alguns resultados de acordo com o período de adoção ao Pastoreio Voisin

Os projetos foram categorizados em antigos, realizados entre os anos de 1998 a 2002, e novos, realizados entre os anos de 2003 e 2004.

Dentre os projetos novos, 3% produzem leite orgânico, 70% não produzem, mas tem interesse em produzir, 10% não produzem e não tem interesse em produzir, 10% ainda não sabem se vale à pena produzir leite orgânico e 7% dos produtores não responderam a esta pergunta.

Quanto aos projetos antigos, 39% dos produtores estão produzindo leite orgânico. Vinte e três por cento dos produtores antigos não estão produzindo leite orgânico, mas tem interesse em produzi-lo. Trinta e oito por cento dos produtores antigos entrevistados não tem interesse em produzir leite orgânico.

Gráfico 6. Produção de leite orgânico/ agroecológico nos projetos novos (esquerda) e antigos (direita)

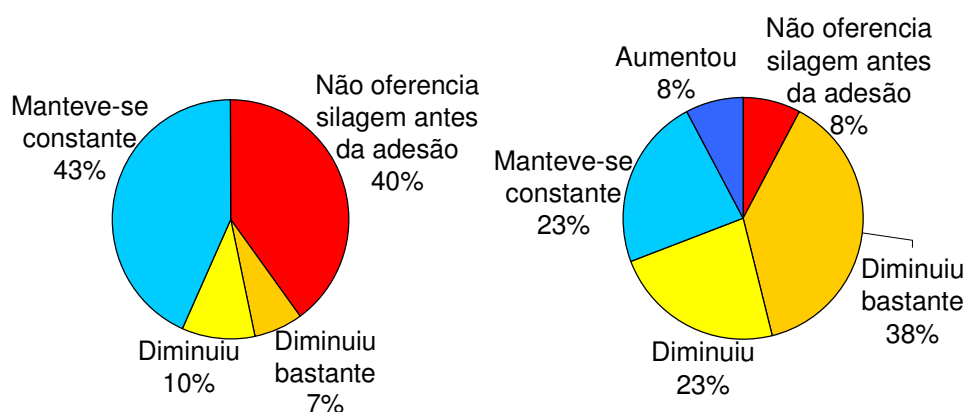


O número de produtores antigos produzindo leite orgânico está relacionado ao núcleo de produtores de Santa Rosa de Lima, que entregam o leite produzido para o laticínio do condomínio Geração.

Comparando os resultados obtidos sobre a necessidade de silagem, entre os projetos novos, 7% dos produtores responderam que diminuiu bastante e 10% responderam que diminuiu a necessidade de silagem. Quarenta por cento dos produtores entrevistados não ofereciam silagem aos animais antes de entrarem no projeto e os 43% restantes responderam que a necessidade de silagem se manteve constante.

Quanto aos projetos dedicados à produção de leite antigos, somando as respostas da necessidade de silagem 'diminuiu' e 'diminuiu bastante' corresponde à 61%. O objetivo do Pastoreio Voisin é a substituição da alimentação oferecida ao cocho aos animais para uma alimentação oferecida na pastagem. Os resultados observados mostram que em boa parte das propriedades, principalmente nas antigas, o objetivo está sendo concretizado devido ao aumento de produção de alimento nas pastagens. A adoção da prática da sobressemeadura de gramíneas anuais de inverno e leguminosas colabora também para a diminuição da silagem.

Gráfico 7. Necessidade de silagem após a adoção do Pastoreio Voisin nos projetos novos (esquerda) e antigos (direita)



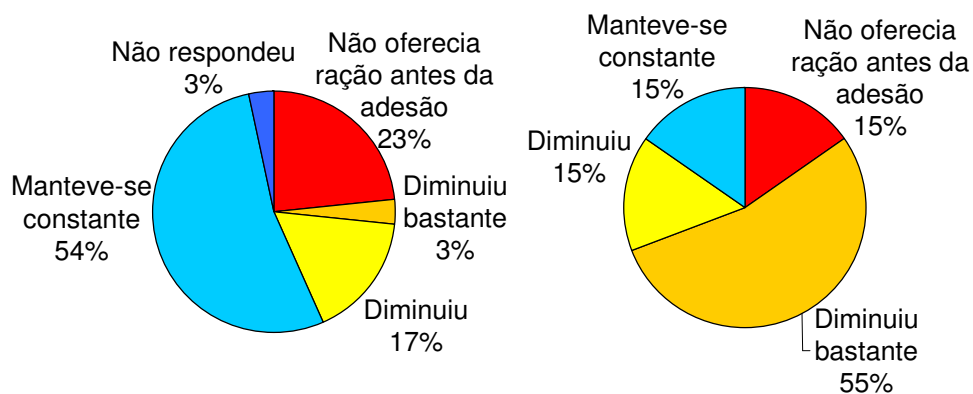
A diminuição da silagem favorece também a redução do custo de produção do litro de leite. A silagem, após a adoção do Pastoreio Voisin deixa de ser um alimento indispensável e passa a ser uma reserva, uma segurança, para utilização em épocas de estiagem. O produtor diminui a produção de silagem conforme vai adquirindo experiência no manejo das pastagens (SCHMITT, 2004 *apud* RIZZOLI, 2004).

11.1. Resultados sobre a necessidade de alimentação ração

Nos projetos novos, entre os produtores que responderam que a necessidade de ração ‘diminuiu’ ou ‘diminuiu muito’ totalizou 17%. Em 54% a necessidade de ração manteve-se constante, 23% dos produtores novos entrevistados não ofereciam ração aos animais antes de aderirem ao Pastoreio Voisin e 3% dos produtores não responderam a esta pergunta.

Quanto aos produtores antigos, 55% dos produtores responderam que a necessidade de ração diminuiu bastante após a adoção do Pastoreio Voisin e 15% responderam que diminuiu, somando 70%. Em 15% das propriedades antigas, a necessidade de ração manteve-se constante e 15% deles não ofereciam ração antes de entrarem no projeto.

Gráfico 8. Necessidade de ração após a adoção do Pastoreio Voisin nos projetos novos (esquerda) e antigos (direita)



O

manejo intensivo das pastagens, através do Pastoreio Voisin, preconiza a utilização de alimentação concentrada para suprir as necessidades nutricionais da alimentação forrageira (SCHMITT, 2004 *apud* RIZZOLI, 2004). A diminuição da necessidade de ração está correlacionada com a melhoria da qualidade e da oferta da alimentação aos animais. A diminuição da necessidade de ração favorece, assim como a silagem, a diminuição dos custos para a produção de leite. A diminuição da necessidade de ração pode também estar envolvida com a diminuição das necessidades nutricionais do rebanho.

11.2. Resultados comparados sobre a necessidade de alimentação no cocho

Nos projetos novos, 28% dos produtores responderam que a alimentação no cocho diminuiu e 14% dos produtores responderam que a necessidade de alimentação no cocho diminuiu muito, totalizando 42%. Vinte e cinco por cento dos produtores não ofereciam alimentação no cocho antes de adotarem o Pastoreio Voisin e 33% dos produtores responderam que a necessidade de alimentação no cocho permaneceu constante após a adoção.

Quanto aos projetos antigos, 15% dos produtores responderam que a necessidade de alimentação no cocho diminuiu e 70% que a necessidade de alimentação no cocho diminuiu muito, totalizando 85% dos produtores antigos. Em 15% deles a necessidade de alimentação no cocho permaneceu constante.

A diminuição da necessidade da alimentação no cocho é outro objetivo do manejo intensivo das pastagens. Este resultado se deve por haver um aumento na produção de pasto pelas pastagens manejadas através do Pastoreio Voisin. Podemos supor também que a diminuição de alimentação no

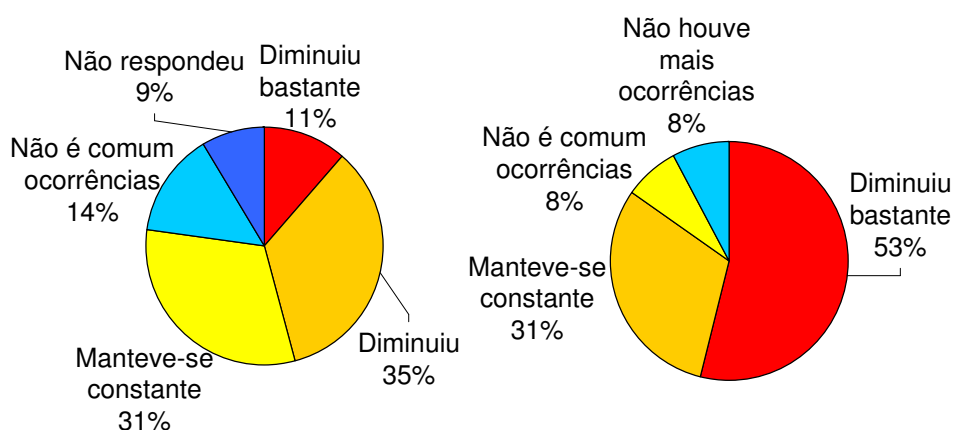
cocho possa ter diminuído devido ao aumento da área de pastagem ou pela diminuição do plantel, na pior das hipóteses.

12. Resultados obtidos sobre aspectos sanitários

Observando a importância econômica do carrapato, em 46% dos projetos novos as ocorrências de carrapatos diminuíram, enquanto nos projetos antigos, 84% dos produtores responderam o mesmo. Em 8% das propriedades o carrapato deixou de ser problema relevante.

As ocorrências de carrapatos podem ter diminuído pelo fato de o Pastoreio Voisin contribuir para a diminuição de fases jovens de carrapatos nas pastagens. Segundo RAMOS *et alli* (2004), deferimentos nos piquetes promovem descontaminações importantes.

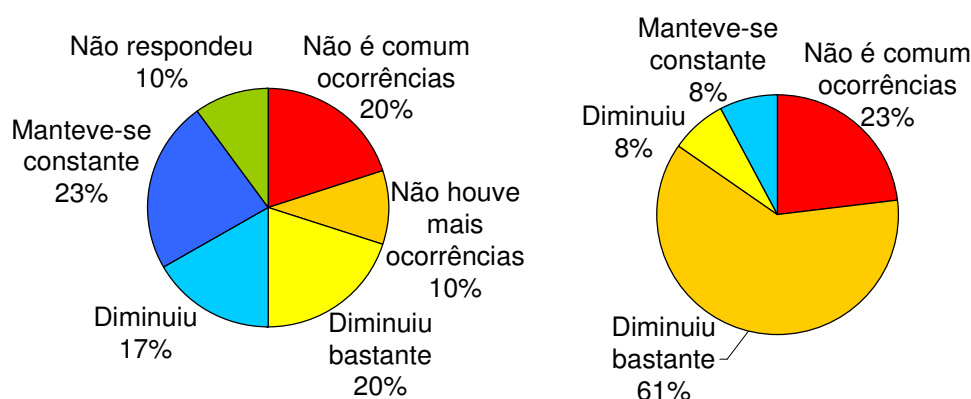
Gráfico 9. Ocorrências de carrapatos após a adoção do Pastoreio Voisin nos projetos novos (esquerda) e antigos (direita).



Em relação a casos clínicos de mastite, nos projetos novos, 47% dos produtores responderam que a mastite teve sua importância reduzida dentre os problemas sanitários do rebanho. Já nos projetos antigos, 69% dos produtores responderam que as incidências de mastites diminuíram.

A diminuição das ocorrências das mastites clínicas pode estar relacionada à diminuição da permanência dos animais nos estábulos, com a conseqüente diminuição de esterco nos estábulos, típica fonte de contaminação, assim como mudanças no aspecto profilático e higiênico e utilização de produtos preventivos.

Gráfico 10. Ocorrências de mastites após a adoção do Pastoreio Voisin nos projetos novos (esquerda) e antigos (direita)



13. Dados correlacionados com a qualidade de vida

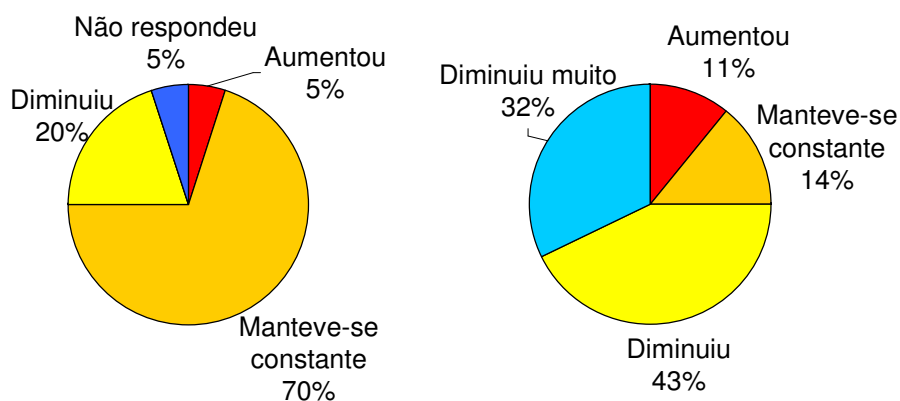
Quando os dados foram avaliados de acordo com o que os produtores responderam na questão relativa a qualidade de vida, obtivemos os seguintes resultados:

13.1. Qualidade de vida x mão-de-obra

Entre os produtores que responderam que a qualidade de vida não melhorou, 20% responderam que a mão-de-obra diminuiu, 70% responderam que a mão-de-obra manteve-se constante, 5% deles responderam que a mão-de-obra aumentou e 5% dos produtores não responderam a esta pergunta.

Entre os produtores que responderam que a qualidade de vida melhorou, 43% responderam que a mão-de-obra diminuiu e 32% responderam que a mão-de-obra diminuiu muito, 14% responderam que mão-de-obra manteve-se constante e 11% responderam que a mão-de-obra aumentou. A soma dos produtores antigos que responderam que a mão-de-obra diminuiu e que a mão-de-obra diminuiu muito ficou em 75%. Entre os novos somente 20% respondeu que a mão-de-obra diminuiu.

Gráfico 11. Mão-de-obra de acordo com a qualidade de vida, sem melhoras (esquerda) e melhorou (direita)



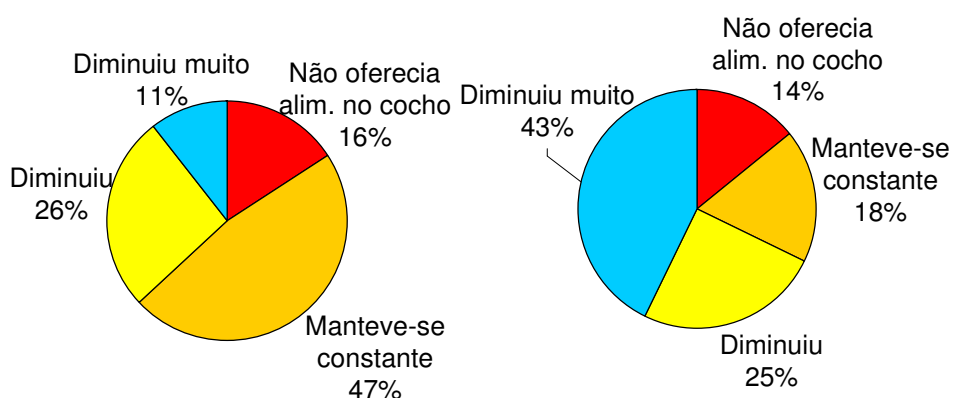
14.2. Qualidade de vida x alimentação no cocho

Dentre os produtores que disseram que não melhorou a qualidade de vida, 26% responderam que a alimentação no cocho diminuiu, 11% responderam que a alimentação no cocho diminuiu muito, totalizando 37%. Dezesseis por cento deles não ofereciam alimentação no cocho antes de entrarem no projeto, 47% responderam que mantiveram constante a alimentação no cocho.

Quando a mesma pergunta foi feita para os produtores que responderam ter melhorado a qualidade de vida da família, 25% responderam que a alimentação no cocho diminuiu e 43% responderam que diminuiu muito. Quatorze por cento deles responderam que não ofereciam alimentação no cocho para os animais e 18% responderam que a necessidade de alimentação no cocho permaneceu constante,

Sessenta e oito por cento dos produtores que disseram ter melhorado a qualidade de vida, responderam que a alimentação no cocho diminuiu, em detrimento dos produtores que disseram que não melhorou a qualidade de vida, sendo 37% os produtores que responderam que diminuiu a alimentação no cocho.

Gráfico 12. Alimentação no cocho de acordo com a qualidade de vida, sem melhoras (esquerda) e melhorou (direita)

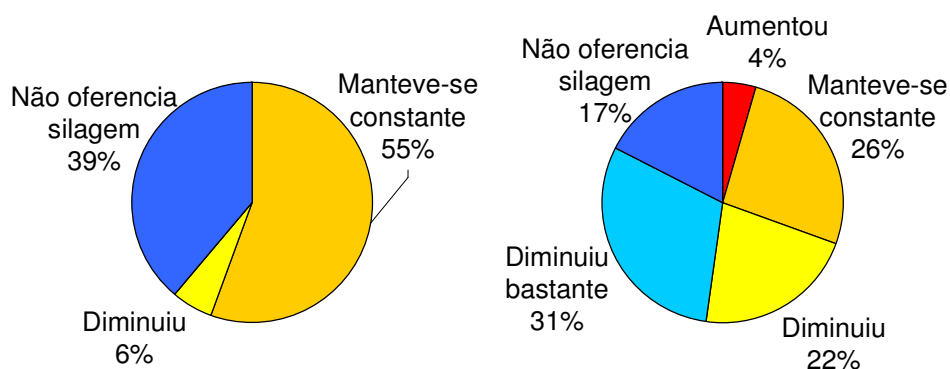


14.3. Qualidade de vida x necessidade de silagem

Dentre os produtores que mantiveram seus padrões de qualidade de vida, 55% responderam que a necessidade de silagem manteve-se constante, 6% dos produtores responderam que a necessidade de silagem diminuiu e 39% dos produtores responderam que não ofereciam silagem antes de entrarem no projeto.

Quanto aos produtores que disseram ter melhorado a qualidade de vida da família, após a adoção do Pastoreio Voisin, 4% responderam que a necessidade de silagem aumentou, 26% responderam que a necessidade de silagem manteve-se constante, 22% responderam que a necessidade de silagem diminuiu, 31% responderam que a necessidade de silagem diminuiu bastante e 17% responderam que não ofereciam silagem antes de entrar no projeto.

Gráfico 13. Necessidade de silagem de acordo com a qualidade de vida, sem melhoras (esquerda) e melhorou (direita)



Dentre os produtores que melhoraram a qualidade de vida, 53% deles diminuíram a necessidade de silagem em detrimento aos 6% dos que diminuíram a silagem e que não tiveram melhora na qualidade de vida.

15. Comparação de alguns coeficientes obtidos

É importante salientar que os dados de antes da adoção do Pastoreio Voisin foram obtidos através do questionário juntamente com os dados atuais. Estes dados não são relativos à mesma época, pois os projetos foram implantados em anos diferentes e este resultado refere-se ao início do projeto. As informações do antes e do depois da adoção do Pastoreio Voisin são pontuais, pois não refletem a dados médios do ano agrícola.

Quanto à produção diária de leite por propriedade, antes da adoção do projeto, a média de produção dos projetos diagnosticados foi de 105,46 l/dia, e depois da adoção do projeto 131,93 l/dia. O incremento, considerando todos os projetos, hoje é de 25,09%.

O incremento da produção de leite nos projetos antigos ficou em torno de 73,76%, sendo que no município de Santa Rosa de Lima o aumento foi de 88,24% e nos projetos da Região de São Bonifácio e Águas Mornas próximo dos 41,18%.

Sobre a produção por área de pastagem (produtividade), a média das propriedades antes da adoção do Pastoreio Voisin era de 3.722 l/ha/ano. A média depois da adoção do Pastoreio Voisin ficou em 4.428 l/ha/ano. Isso equivale a um acréscimo de 18,98% a produtividade estimada antes e depois.

Distinguindo os projetos novos dos antigos, os projetos antigos tiveram um acréscimo na produtividade na ordem de 63,98% e os projetos novos ficaram com 6,9% de aumento.

Esse aumento da produção de leite por área é justificado, pois qualquer divisão de campo resulta em aumento da produção. Um projeto bem conduzido pode produzir até oito vezes mais (MACHADO, 2004).

A respeito da área para a produção de silagem, a média dos projetos diagnosticados ficou em 1,9 ha por unidade de produção antes da realização do projeto e 1,56 ha no momento da realização do diagnóstico. Isso corresponde uma redução de 17,89% da área para o cultivo da silagem.

Analisando os projetos em novos e antigos, os projetos antigos

obtiveram uma redução de 36,62% na área para o cultivo da silagem e os projetos novos uma redução média de 6,72%.

Quanto ao consumo de ração, houve redução média de 1,76 kg/vaca/dia para 1,43 Kg/vaca/dia, correspondendo a queda de 18,56%.

Tabela 1. Produção de leite médio por área por unidade de produção, antes e depois e de acordo com as regiões de trabalho

Regionalização	Produção (l/ha/ano/UP)		Ano de adesão (%)		
	Antes	Depois	1998-2002	2003-2004	Total geral
Lebon Régis	3363,69	3513,69		4,46	4,46
São Bonif. e Ág. Mornas	4213,82	4830,03	28,09	-1,33	14,62
Outros	3995,45	5700,00		42,66	42,66
Regional de Tubarão	4742,63	4854,43		2,36	2,36
Santa Rosa de Lima	2518,99	3931,47	88,55	3,45	56,07
Total geral	3721,10	4427,25	63,98	6,90	18,98

Tabela 2. Área média para o cultivo de silagem por unidade de produção, antes e depois e por ano de adoção

Regionalização	Área para silagem (ha/UP)		Ano de adesão (%)		
	Antes	Depois	1998-2002	2003-2004	Total geral
Lebon Régis	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
São Bonif. e Ág. Mornas	3,57	2,50	-44,12	0,00	-30,00
Outros	3,13	2,50		-20,00	-20,00
Regional de Tubarão	1,56	1,59		2,00	2,00
Santa Rosa de Lima	2,17	1,67	-29,73	-14,29	-23,08
Total geral	1,90	1,56	-36,62	-6,72	-17,89

CONCLUSÕES

Os resultados obtidos pela adoção do Pastoreio Voisin mostram que:

- a) A melhoria da qualidade de vida sente influencia da diminuição na mão-de-obra, ou melhor, diminuição da penosidade da mão-de-obra;
- b) A diminuição da necessidade de mão-de-obra é, em parte, consequência da diminuição da necessidade da alimentação no cocho;
- c) A diminuição da silagem e da ração é consequência do aumento do volume e qualidade nutricional das pastagens;
- d) O aumento da produção das pastagens proporciona maior produção de leite por área e menores gastos com alimentação, diminuindo o custo de produção de leite; e
- e) O aumento na renda do leite favorece a melhoria da qualidade de vida.

A atividade leiteira é de fundamental importância para a economia catarinense, por se tratar de um elemento componente da cultura colonial e proporcionar uma renda mensal para a propriedade. Além disso, se apresenta estrategicamente na composição dos sistemas de produção dentro dos estabelecimentos agrícolas e como alternativa de inclusão.

Neste estudo buscou-se verificar a percepção dos produtores quanto aos resultados proporcionados em suas propriedades pela adoção do Pastoreio Voisin, através do trabalho de extensão desenvolvido pelo GPVoisin (DZDR/ CCA/ UFSC & CEPAGRO). Através do questionário chegamos a caracterização do trabalho desenvolvido. Os resultados observados mostram que o Pastoreio Voisin está proporcionando melhorias nas propriedades em que os projetos foram implantados. Nos projetos mais maduros, os resultados obtidos foram mais significativos.

Apesar dos resultados proporcionados pela adoção do Pastoreio Voisin serem importantes, uma série de problemas foram diagnosticados. Isto nos mostra o quanto ainda é necessário avançar para que as propriedades familiares tenham eficiência na produção e renda.

Mesmo assim, com todas as dificuldades que a agricultura familiar enfrenta, através dos resultados observados, o Pastoreio Voisin demonstrou sua importância pelo fato de tornar a produção de leite mais eficiente, menos

onerosa, possibilitando a produção orgânica, ampliando a margem de lucro do produtor.

REFERÊNCIAS

KRUG, E. et al. **Manual da Produção Leiteira**. Porto Alegre: CCGL, 1993. 2ª ed. 716p.

PINHEIRO MACHADO, L. C. **Pastoreio Racional Voisin: tecnologia agroecológica para o 3º. milênio**. Porto Alegre: Cinco Continentes, 2004. 310p.

PINHEIRO, S. L. G. **O enfoque sistêmico e o desenvolvimento rural sustentável: Uma oportunidade de mudança da abordagem hard-systems para experiências com soft-systems**. Disponível em: <<http://www.emater.tche.br/docs/agroeco/revista/n2/08-artigo2.htm>>. Acesso em: 23 setembro 2007.

RAMOS, C. et alli. **Parasitoses de bovinos e ovinos: epidemiologia e controle em Santa Catarina**. Florianópolis: EPAGRI, 2004. 55p. (EPAGRI. Boletim Técnico, 121).

RIZZOLI, A. **Grupo de Pastoreio Voisin: resultados de parcerias entre EPAGRI, acadêmicos e professores da UFSC e Unisul, prefeituras municipais, sindicatos e ONGs**. 2004. TCC (Graduação em Agronomia) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2004.

Saeed, K. **Development Planning and policy design: A system Dynamics Approach**. Ashgate publishing. Hants (England) and Vermont (USA). 1994.

SCHMITT, A. **Divisão da pastagem: uma necessidade ecológica**. Revista CRMV PR. Curitiba: CRMV/PR, 25-26p. Setembro de 2002.

_____; MURPHY, William. **Pastoreio Racional & Bem estar animal: As Soluções para os produtores de Leite, em crise, são semelhantes no mundo todo**. Boletim Agroecológico. n. 10, p. 6, fevereiro de 1999.

_____; BUSNARDO, F; FRANCISCO F; DEDINI, G; SEGATTO, M; KNABBEN, R; BENEDET H. **Grupo de Pastoreio Voisin (DZDR/CCA/UFSC): Acadêmicos da UFSC participando da viabilização das propriedades familiares através da produção animal agroecológica**. In: Anais da VI Semana de Ensino, Pesquisa e Extensão. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2007.

Sem, A. **Development as Freedom**. Oxford University Press, Oxford and new York. 1999.

SORIO Junior, H. **Pastoreio Voisin: teorias-práticas-vivências**. Passo Fundo: UPF, 2003. 408 p.

VOISIN, A. **Produtividade do pasto**. São Paulo: Mestre Jou, 1974. 520p.

¹CARACTERIZAÇÃO E ANÁLISE DE CADEIAS PRODUTIVAS – O CASO DA CADEIA DA CEBOLA DO ESTADO DE SANTA CATARINA (III)

Aleksander Westphal Muniz ¹; Edson Silva²; José Francisco Kliemann Neto³

RESUMO

A cebola é a principal hortaliça cultivada em Santa Catarina. Esta cultura é responsável pelo emprego direto de aproximadamente 20 mil famílias. Outro fator relevante é a geração de renda de 40 milhões de reais por ano. Além disso, a cultura tem impacto sobre o meio ambiente devido ao uso de insumos como agrotóxicos e fertilizantes. Deste modo, a falta de conhecimento dos setores envolvidos na cadeia produtiva da cebola em Santa Catarina diminui sua eficiência na alocação e utilização de recursos, diminuindo também a rentabilidade econômica, o surgimento de alternativas de melhoria e a eficiência de seu gerenciamento, além de impossibilitar o desenvolvimento de vantagens competitivas frente aos concorrentes. Assim, o objetivo deste trabalho foi caracterizar a cadeia produtiva da cebola no estado catarinense. Essa caracterização foi realizada através de revisão bibliográfica, pesquisa de campo e estudo de caso. Os dados originados desta caracterização proporcionaram a descrição e análise dos setores envolvidos no processo de produção, industrialização, fornecimento de insumos, transporte e comercialização do produto. Além de permitir a identificação dos pontos fortes e fracos ao longo da cadeia. Dentre os pontos fortes destacaram-se a estrutura de armazenagem, desenvolvimento de novas tecnologias, utilização de mão-de-obra familiar e utilização de resíduos no processo industrial. Já entre os pontos fracos destacaram-se a falta de gerenciamento da produção, divulgação de tecnologia, informalidade na comercialização e sazonalidade na industrialização. Além disso, os dados forneceram subsídios para o estabelecimento da melhor forma de explorar potencialidades através da formação de consórcios e parcerias.

¹ aleks@epagri.rct-sc.br, Estação Experimental, Epagri, Rua João José Godinho, sn- Lages- SC, 88502-970

² edson@epagri.rct-sc.br, Diretoria de Ciência Tecnologia e Inovação, Epagri

³ kliemann@producao.ufrgs.br, Laboratório de Otimização de Produtos e Processos ,UFRGS

I – INTRODUÇÃO

A cebola é a principal hortaliça cultivada em Santa Catarina. Esta cultura é responsável pelo emprego direto de mais de 110 mil pessoas, ou aproximadamente 20 mil famílias (IBGE, 2003; BOING, 2002). Outro fator relevante é a geração de renda de 40 milhões de reais por ano (IBGE, 2003). Destaca-se, também, que o estado responde pela produção de aproximadamente 300 mil toneladas de cebola/ano e abastece o país nos meses de janeiro a maio (DEBARBA et al., 1998; BOING, 2002). Além disso, a cultura tem impacto sobre o meio ambiente devido ao uso de insumos como agrotóxicos e fertilizantes (EPAGRI, 2000). Assim, devido ao desconhecimento dos setores envolvidos na cadeia produtiva da cebola em Santa Catarina reduz sua eficiência na alocação e utilização de recursos. Desta forma, diminui também a rentabilidade da atividade e dificulta o surgimento de alternativas para melhoria de seu desempenho e seu gerenciamento. Como conseqüências são prejudicadas as possibilidades de melhoria na qualidade da cadeia e impossibilita o desenvolvimento de vantagens competitivas frente aos concorrentes. Com base nestas premissas o objetivo do trabalho foi caracterizar e analisar a cadeia produtiva da cultura da cebola em Santa Catarina.

II – MÉTODO DE ESTUDO

O estudo foi realizado através de revisão bibliográfica, pesquisa de campo e estudo de caso. A revisão bibliográfica consistiu na análise de material publicado em livros e periódicos. Já a pesquisa de campo foi realizada através de investigação empírica no local de estudo com ação de entrevistas e aplicação de questionários. Por sua vez, o estudo de caso consistiu na análise da cebolicultura em Santa Catarina (GIL, 1991; VERGARA, 1997).

De acordo com Mattar (1996), os dados gerados por essa pesquisa podem ser classificados em primários e secundários. Os dados primários são os obtidos através da pesquisa de campo. Já os dados secundários são oriundos da revisão bibliográfica. O conjunto destes forma o detalhamento do estudo de caso. A pesquisa de campo foi realizada através de entrevistas com especialistas em cebolicultura, industrialização de cebola, produtores e comerciantes de cebola. Foram entrevistados 8 especialistas em cebolicultura, 1 industrial, 82 produtores e 10 comerciantes de cebola. As entrevistas foram concentradas nos municípios de Ituporanga, Alfredo Wagner, Aurora, Imbuia, Petrolândia, Leoberto Leal, Vidal Ramos, Atalanta, Lontras e Chapadão do Lageado. Estes municípios respondem por 78,04% da área cultivada e 74,24% da produção catarinense (IBGE, 2002). Além disso, as entrevistas com os diversos componentes obedeceram a proporcionalidade relativa à população total. Assim, foram entrevistados 20 % dos especialistas, 10 % dos industriais, 0,045% dos produtores e 20 % dos comerciantes de cebola. Os dados para o estabelecimento do tamanho da amostra foram estimativas do número de especialistas, indústrias e comerciantes de cebola, enquanto o tamanho da amostra dos produtores foi baseada no IBGE.

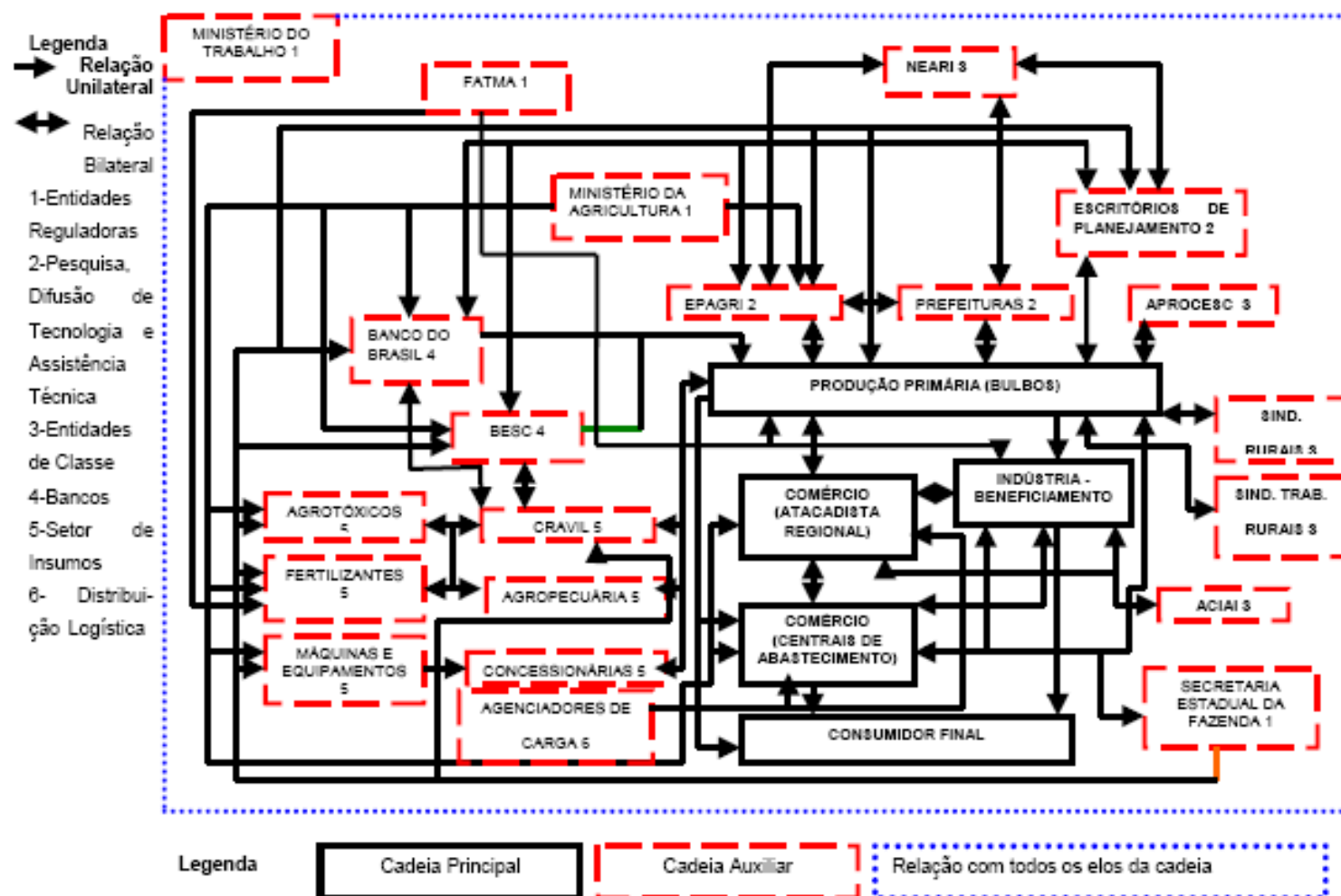
A revisão bibliográfica foi realizada por ser um meio barato e rápido de descobrir hipóteses nos trabalhos alheios (SOUZA, 2001). Nesta fase foram utilizados artigos publicados em livros, periódicos, teses, dissertações, legislação, órgãos estatais e de classe. A partir dos dados levantados sobre a cadeia produtiva da cebola procedeu-se a seu desenho. Este desenho foi submetido a 4 especialistas em cebolicultura. Estes propuseram algumas modificações. Após as devidas correções, o desenho da cadeia produtiva da cebola foi concluído. Deste modo, através dos dados primários e secundários obtidos sobre a cadeia produtiva da cebola foi realizada a estruturação e análise da cadeia. A partir desta análise foram sugeridas ações a fim de melhorar o funcionamento e competitividade da cadeia.

III – RESULTADOS E DISCUSSÃO

ESTRUTURAÇÃO DA CADEIA PRODUTIVA DA CEBOLA DE SANTA CATARINA

A estruturação da cadeia produtiva de cebola de Santa Catarina objetiva a caracterização de seu fluxo de funcionamento e de seus principais elos. Seu delineamento geral está apresentado na Figura 1, na qual está detalhada tanto a cadeia principal quanto a auxiliar. Os elos da cadeia principal estão envoltos em retângulos com bordas negras. O primeiro elo refere-se à produção de cebola e o quinto enfoca o consumidor final. Já os elos da cadeia auxiliar estão inseridos em retângulos com bordas vermelhas. A relação entre os elos da cadeia principal e auxiliar é demonstrada através de setas. A cadeia principal é composta por todos os elos envolvidos diretamente na obtenção do produto final, desde o cultivo da cebola até sua venda *in natura* ou processada ao consumidor final. Os elos fundamentais da cadeia principal são os produtores de cebola, indústria de beneficiamento, comércio atacadista regional, central de abastecimento e o consumidor final. Já a cadeia auxiliar é composta por entidades que servem de sustentação à cadeia principal. A cadeia auxiliar apresenta os seguintes elos: insumos, pesquisa e difusão tecnológica, bancos, entidades reguladoras, entidades de classe e logística de distribuição. O elo de insumos é formado por empresas de sementes, agrotóxicos, fertilizantes, máquinas e equipamentos, distribuição de insumos (Cooperativas, agropecuárias e concessionárias). O elo de pesquisa e difusão tecnológica é formado por instituições públicas como a Epagri e prefeituras e instituições privadas como escritórios de planejamento agrícola. O elo de bancos envolve o Banco do Brasil e o Banco do Estado de Santa Catarina (BESC). O elo de entidades reguladoras é formado pelos Ministérios do Trabalho e Agricultura, Secretaria Estadual da Fazenda e a Fundação do Meio Ambiente (FATMA). O elo de entidades de classe é formado por Sindicatos Rurais, Sindicatos de Trabalhadores rurais, Núcleo de Engenheiros Agrônomos da Região de Ituporanga (NEARI), Associação Comercial e Industrial de Ituporanga (ACIAI) e Associação dos Produtores de Cebola de Santa Catarina (APROCESC). O elo de logística de distribuição é formado por empresas agenciadoras de carga.

Figura 1 – Desenho da Cadeia Produtiva de Santa Catarina



ANÁLISE DA CADEIA PRINCIPAL

Produção Primária (Bulbos)

O sistema de cultivo mínimo é utilizado por 98,78% dos produtores de cebola, e 1,22% dos produtores utilizam também o sistema alternativo. Destes produtores, 81,71% não utilizam outros sistemas por desconhecimento. Além do desconhecimento, o sistema alternativo não é utilizado devido a menor produtividade, tradição do sistema e menor praticidade, com 4,88%, 2,44% e 2,44%, respectivamente. Outros motivos para a utilização do sistema convencional, citados com 1,22% dos produtores são os altos riscos de mudança, tecnologia disponível, aumento da mão-de-obra e desconhecimento de outros sistemas, combinado com tradição do sistema, aumento de mão-de-obra e menor produtividade de sistemas alternativos. Já os produtores que utilizam o sistema alternativo o fazem em função da tecnologia disponibilizada através de participação em trabalhos de pesquisa.

Os produtores de cebola decidem pelo plantio da cultura com base nos seguintes fatores: rentabilidade e tradição. Destes, 85,37% consideram a rentabilidade como fator determinante para o cultivo, enquanto 6,10% decidem pelo plantio através da tradição. Os 8,53% de produtores restantes baseiam a decisão de plantio em ambos os fatores. Esta decisão confirma-se através dos preços praticados durante o período entre 1980 e 1997. Porém, nos últimos 21 anos o preço está em queda constante (EPAGRI, 2002). Essa queda ocorreu em função do aumento da produção e produtividade da cultura em Santa Catarina (IBGE, 2003). Além disso, a queda do preço também ocorreu devido ao aumento da produção e dos índices de produtividade em São Paulo, Paraná, Rio Grande do Sul, Bahia e Pernambuco e do aumento das importações de bulbos da Argentina.

Já a decisão de comercialização está fundamentada nas cotações diárias de preço do produto. Essas cotações são fornecidas pelos compradores regionais e pelas centrais de abastecimento estaduais (CEASAs). A cotação fornecida pelos compradores regionais é utilizada por 90,24% dos produtores, e a das CEASAs é utilizada por 6,10% dos produtores. Ambas as cotações são utilizadas por 2,44% dos produtores e, ainda, 1,22% dos produtores não utilizam cotação alguma na hora de comercializar seu produto.

As perdas pós-colheita variam entre 10 a 20% para 53,66% dos produtores, e de 20 a 30% para 45,12% deles. Já 1,22 % dos produtores identificam perdas superiores a 30%. A produtividade em Santa Catarina cresceu de 2 t/ha em 1946 para 18,87 t/ha em 2000. Esse incremento de 943,50% em 54 anos se deve principalmente às atividades de extensão rural e pesquisa a partir de 1955 e 1975, respectivamente (DEBARBA et al, 1998). Em outras palavras, a produtividade da cultura aumentou neste período com o advento da assistência técnica e pesquisa. Atualmente, a produtividade varia de 15 a 20 t/ha para 58,54% dos produtores, enquanto 25,61% apresentam

produtividade entre 20 a 25 t/ha e 13,41% tem produtividade acima de 25 t/ha. Alguns 1,22% apresentam produtividade entre 10 a 15 t/ha e apenas 1,22% apresenta produtividade inferior a 10 t/ha. Observa-se que a grande maioria dos produtores apresenta produtividade similar à apresentada no ano de 2000 conforme a figura 13. Entretanto, 39,09% dos produtores apresentaram médias superiores a de 2000.

Comercialização de Cebola *In Natura*-Atacadista Regional

A relação comercial com os compradores é considerada ótima por 1,22% dos produtores. Ela é classificada desta forma devido à venda ocorrer diretamente junto às centrais de abastecimento. Já esta relação com os compradores regionais passa a ser classificada como boa por 28,05 % dos produtores, devido ao pagamento da cebola *in natura* ser à vista ou em prazos inferiores a 30 dias. Além disso, neste caso também os produtores ressaltam a baixa inadimplência e a classificação favorável do produto. Entretanto, 42,15% dos produtores consideram a relação regular devido ao prazo de pagamento ocorrer em 40 dias. Além disso, estes produtores ressaltam o alto risco de inadimplência por parte dos compradores regionais. Por sua vez, 24,39% dos produtores consideram esta relação ruim devido ao prazo de pagamento ocorrer em mais de 40 dias e ainda muitas vezes não receberem pelo produto. E por último, 1,22% dos produtores consideram esta relação como muito ruim devido ao prazo de pagamento ser superior a 50 dias e ter altos índices de inadimplência. A tendência de regular para ruim neste relacionamento comercial confirma-se principalmente devido ao prazo de pagamento e informalidade. Observa-se que somente 10% dos compradores pagam em até 20 dias. Os demais pagam em prazos de 40 e 50 dias, 60 e 10%, respectivamente. Os 20% restantes pagam a vista e em até 40 dias. Esse fato se acentua também devido a maioria dos compradores (90%) considerar a qualidade da cebola fornecida pelos produtores regular, onde os principais defeitos destacados nos bulbos são a presença de carvão, podridão e talo grosso. A podridão foi considerada por 60% dos compradores como o maior problema, enquanto 20% considera o carvão o maior problema. O talo grosso, junto com o carvão, preocupa os 20% dos compradores restantes. A informalidade foi destacada por 100% dos compradores, que destacam que a transação comercial é realizada através de contrato verbal. Outro problema destacado por 70% dos compradores é a falta de qualidade na apresentação dos bulbos. A informalidade também é um problema destacado entre os comerciantes na venda para as centrais de abastecimento, pois nas transações comerciais não existem garantias de recebimento.

Industrialização da Cebola-Beneficiamento

A industrialização dos bulbos em cubos apresenta como principais vantagens a obtenção de matéria-prima de baixo custo e a integração com os compradores. Assim, consegue-se obter economias de escala e evitar custos de transporte. Entretanto, apresenta dificuldades devido à

sazonalidade de sua produção. Desta forma, apresenta custos desnecessários de depreciação e manutenção das instalações. As empresas de conserva apresentam a vantagem de apresentar um processo que permite o armazenamento do produto durante um período superior a 6 meses. Além disso, podem concentrar sua produção durante a safra sem prejuízo em sua economia de escala.

Comercialização por Centrais de Abastecimento

As centrais de abastecimento catarinenses apresentam a vantagem de estarem distribuídas em todas as regiões do Estado. Entretanto, devido a seu pequeno porte, não funcionam como uma plataforma logística. Além disso, não apresentam controle eficaz na distribuição dos produtos. Outro problema apresentado pelas CEASAs catarinenses é a falta de integração entre suas unidades. Isso ocorre porque uma parte é administrada pelo governo estadual (São José, Tubarão, Chapecó), enquanto outras são administradas pela iniciativa privada (Joinville, Urubici e Itajaí). Também nota-se que as unidades dirigidas pelo governo apresentam um controle de entrada e saída de produtos mais eficiente que as da iniciativa privada. Este melhor controle ocorre devido ao compartilhamento de informações e recursos humanos com outros órgãos estatais, como a Epagri e a Secretaria da Agricultura.

Consumidor Final

O consumo de cebola *in natura* no Brasil aumentou 39,25% entre 1991 e 1996, enquanto entre 1996 a 2000 ocorreu uma queda de 30,52%. Entretanto, a média de consumo *per capita* dos últimos 11 anos ficou em 6,7 Kg. Logo, se a população brasileira manter a taxa de crescimento de 2% ao ano, o consumo absoluto tende a aumentar em torno de 50 mil toneladas. Além disso, o perfil dos consumidores mudou e a exigência por produtos mais saudáveis é crescente (EPAGRI, 2002). Assim, os consumidores tendem a pressionar a cadeia pela busca de produtos que agreguem mais valor através da diferenciação através de produtos mais saudáveis como a cebola produzida em sistemas alternativos.

ANÁLISE CONSOLIDADA DA CADEIA PRODUTIVA PRINCIPAL DA CEBOLA DE SANTA CATARINA

A cadeia produtiva principal da cebola de Santa Catarina pode ser melhor compreendida através do Quadro 6, onde estão apresentados seus principais pontos fortes e fracos, bem como as melhorias sugeridas. A análise da cadeia principal permitiu verificar a falta de integração entre os elos que a compõem, onde destacam-se: a desorganização dos produtores de bulbos, informalidade nas transações comerciais, falta de integração no fornecimento de matérias-primas, a falta de implementação de uma plataforma logística e o baixo consumo. Além disso, destaca-se a falta de um elo na cadeia servir para aglutinar e dinamizar o sistema. Assim, as inter-relações entre os elos

da cadeia principal são somente comerciais ou representativas. Desta forma faz-se necessário buscar a integração entre os diferentes elos da cadeia principal, formar associações e parcerias, promover campanhas mercadológicas, buscar e legitimar uma governança, favorecer o compartilhamento de informações entre elos, estabelecer padrões de qualidade do produto baseado nas necessidades do consumidor e formalização das transações comerciais ao longo da cadeia principal.

Como pontos fortes ficou evidenciado a concentração de vários elos na mesma região, a maior produção de cebola do país, e a inclusão social e distribuição de renda proporcionados através da geração de empregos diretos durante a safra através da contratação de mão-de-obra temporária na produção primária (bulbos), comercialização de cebola *in natura* (atacadista regional) e industrialização de cebola (beneficiamento). Além de envolver diretamente milhares de famílias na produção de bulbos.

De acordo com esta análise as principais melhorias sugeridas visam a integração da cadeia através da formação de associações e parcerias, buscar e legitimar uma governança para o setor, estabelecer campanhas a fim de aumentar o consumo, criar mecanismos de compartilhamento de informações entre os diferentes elos, estabelecimento de padrões de qualidade com foco no consumidor e formalização das transações comerciais ao longo da cadeia.

Quadro 1- Análise da Cadeia Principal da Cebola de Santa Catarina

Pontos Fortes	Pontos Fracos	Sugestões de Melhoria
- Concentração de vários elos na mesma região; - Maior região produtora de cebola do país; - Inclusão social; - Distribuição de renda	- Falta de integração entre os diferentes elos da cadeia principal da cebola de Santa Catarina; - Falta de associações e parcerias entre os diferentes elos da cadeia principal; - Falta de integração com os consumidores	- Integração da cadeia; - Formação de associações e parcerias; - Buscar e legitimar uma governança para a cadeia; - Campanhas mercadológicas para aumentar o consumo; - Compartilhamento das informações entre os diferentes segmentos da cadeia; - Estabelecimento de padrões de qualidade de acordo com as preferências do consumidor; - Formalização das transações comerciais ao longo da cadeia.

ANÁLISE DA CADEIA AUXILIAR

Setor de Insumos

A relação comercial com o setor de insumos é considerada boa por 34,15 % dos produtores. Ela é classificada desta maneira devido ao bom atendimento aos clientes, recomendação técnica de produtos e prazo de pagamento longo nos produtos fornecidos aos produtores. Entretanto, 50 % dos

produtores consideram esta relação regular devido aos altos preços dos insumos e recomendação desnecessária de produtos ao cliente, e 15,85 % dos produtores a consideram ruim devido unicamente aos altos preços praticados pelos revendedores. A tendência positiva do relacionamento entre fornecedores de insumos e os produtores de regular para bom pode ser exemplificado pelas figuras 1 e 2. Na figura 1 observa-se o incremento do uso de agrotóxicos no período entre 1994 e 2001.

A figura 1 mostra que o consumo de inseticidas aumentou 492% no período, enquanto o consumo de herbicidas e fungicidas aumentou 309% e 367%, respectivamente. Já na figura 2 observa-se um incremento no consumo de macronutrientes no período entre 1994 a 2000. Durante este período, o consumo de NPK (nitrogênio, fósforo e potássio) aumentou 293,04%. Esse aumento no consumo de macronutrientes foi causado devido à diminuição da equivalência de produto, que decresceu de 91,09 Kg de cebola/ saco de adubo em 1999 para 52 Kg de cebola/ saco de adubo em 2002 (Figura 3).

Figura 2 - Consumo de Agrotóxicos na Cultura da Cebola em Santa Catarina entre 1994 e 2001

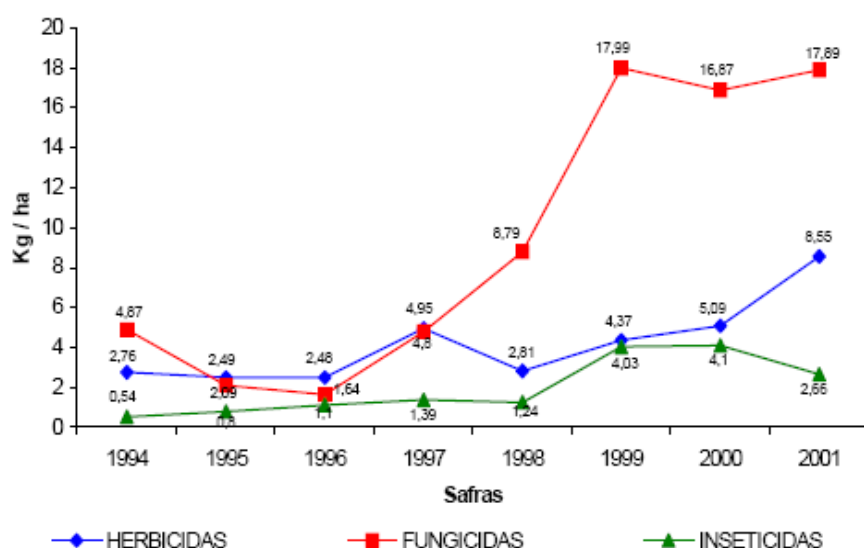


Figura 3 - Consumo de Macronutrientes na Cultura da Cebola em Santa Catarina entre 1994 a 2002

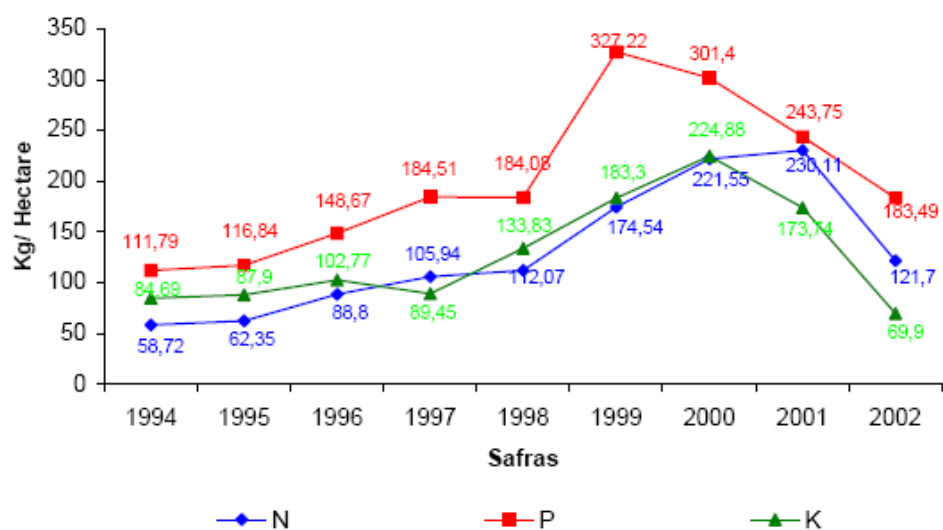
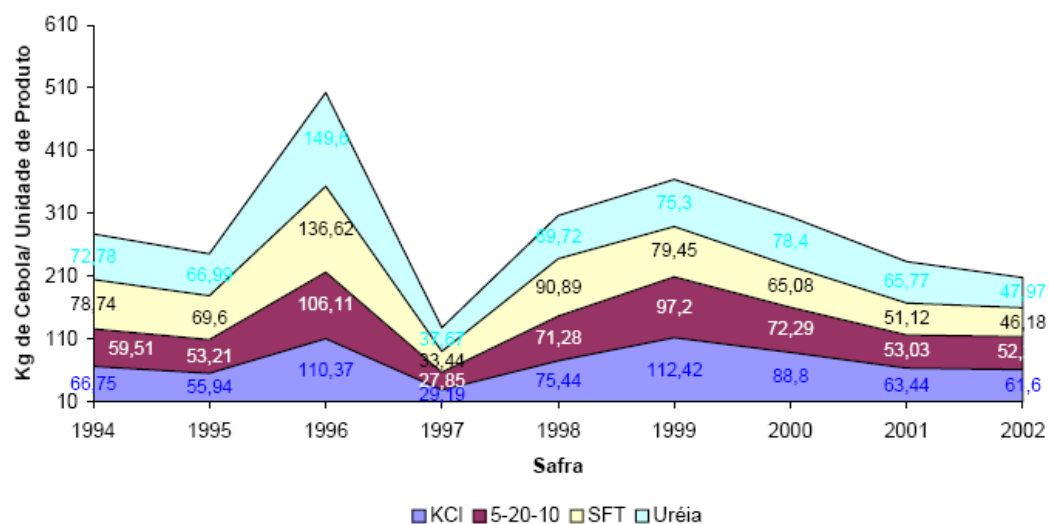


Figura 4 - Equivalência Produto (adubos)

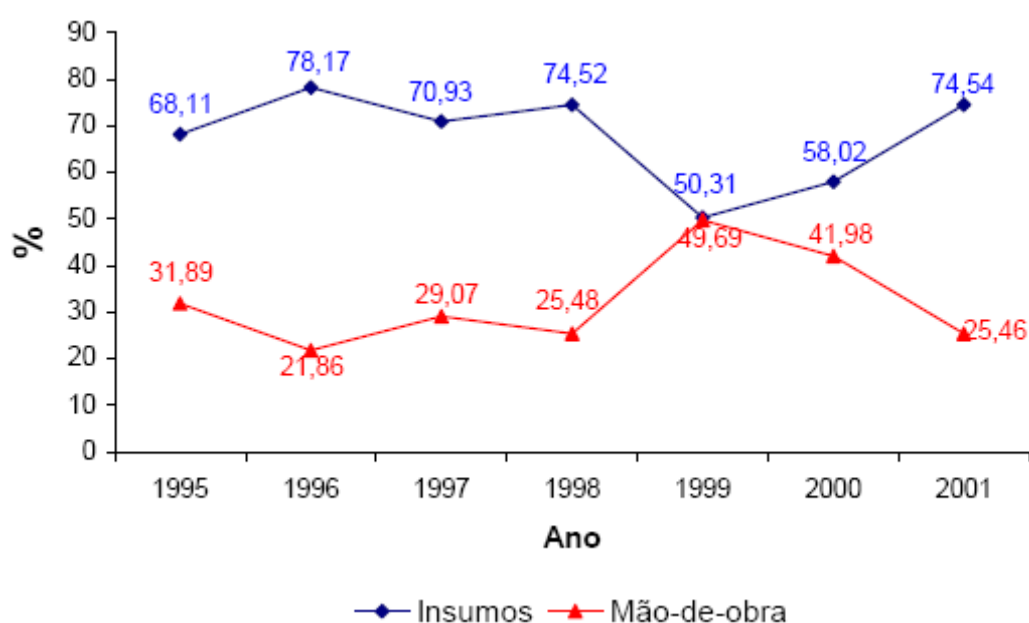


Já no período entre 2001 e 2002 o consumo de NPK diminuiu 50,16%. Este decréscimo deve-se à saturação de macronutrientes no solo e o aumento do custo de produção. As figuras 1 e 2 mostram, também, um aumento da necessidade de controle de pragas, doenças, plantas indesejáveis e degradação da nutrição natural do solo na cultura da cebola. Além disso, a utilização de agrotóxicos e macronutrientes diminuem o número de interações positivas entre o ambiente e a cultura da cebola. Esta utilização leva à diminuição da resiliência e resistência do ambiente. A resiliência é a capacidade do ambiente de voltar ao estado natural após a ocorrência de um determinado estresse ambiental como a seca, já a resistência do ambiente consiste no tempo de manutenção das condições atuais durante a ocorrência do estresse ambiental. Esse grande consumo de agrotóxicos e fertilizantes minerais provoca, também, um aumento nos níveis de poluição dos corpos d'água (MOFFAT, 1998; TONMANEE et al, 1999; REYES et al., 1999; SENN et al., 2002). Além disso, o alto consumo de fertilizantes minerais proporciona uma aumento nas emissões de gases como o óxido nitroso, dióxido de carbono e metano (VAN DER HOEK, 1998; BUYANOVSKI, 1998; FLESSA et al., 2002). Essas alterações provocam distúrbios no ecossistema e exigem uma utilização parcimoniosa destes insumos através da reciclagem de nutrientes como o fósforo e nitrogênio nos agroecossistemas (TILMANN, 1999). A utilização de parcimônia durante a adubação mineral da cultura da cebola demonstrou a mesma eficiência a um custo menor do que a utilização exagerada de fertilizantes (SILVA et al, 2002b). A tendência positiva do relacionamento comercial entre os produtores de cebola e os revendedores de insumos deve-se ao desconhecimento do impacto dos insumos sobre o custo produtivo variável da cultura. Esses insumos contribuíram em média com 68,80% dos custos variáveis no período compreendido entre 1995 a 2001 (Figura 4). Isso ocorre devido à falta de um sistema de gerenciamento pela maioria dos produtores. Somente 15,85% deles controlam os custos, enquanto 25,61% os controlam parcialmente, e os 58,54% restantes não efetuam controle algum. Além disso, no caso específico das sementes, os produtores desconhecem também que o produto comercializado apresenta uma baixa qualidade sanitária e varietal. Esta baixa qualidade foi constatada através dos altos índices de contaminação de fungos patogênicos como *Alternaria porri* e *Colletotrichum gloesporioides*. Além disso, os altos índices do fungo *Aspergillus spp.* indicaram que as sementes estão sendo armazenadas de forma ineficiente. A contaminação por fungos indica ainda, que os produtores gaúchos não controlam adequadamente as doenças nos campos de produção de sementes (BOFF et al., 1995).

A tendência positiva do relacionamento comercial entre os produtores de cebola e os revendedores de insumos deve-se ao desconhecimento do impacto dos insumos sobre o custo produtivo variável da cultura. Esses insumos contribuíram em média com 68,80% dos custos

variáveis no período compreendido entre 1995 a 2001(Figura 18). Isso ocorre devido à falta de um sistema de gerenciamento pela maioria dos produtores. Somente 15,85% deles controlam os custos, enquanto 25,61% os controlam parcialmente, e os 58,54% restantes não efetuam controle algum. Além disso, no caso específico das sementes, os produtores desconhecem também que o produto comercializado apresenta uma baixa qualidade sanitária e varietal. Esta baixa qualidade foi constatada através dos altos índices de contaminação de fungos patogênicos como *Alternaria porri* e *Colletotrichum gloesporioides*. Além disso, os altos índices do fungo *Aspergillus spp.* indicam que as sementes estão sendo armazenadas de forma ineficiente. A contaminação por fungos indica ainda, que os produtores gaúchos não controlam adequadamente as doenças nos campos de produção de sementes (BOFF et al., 1995).

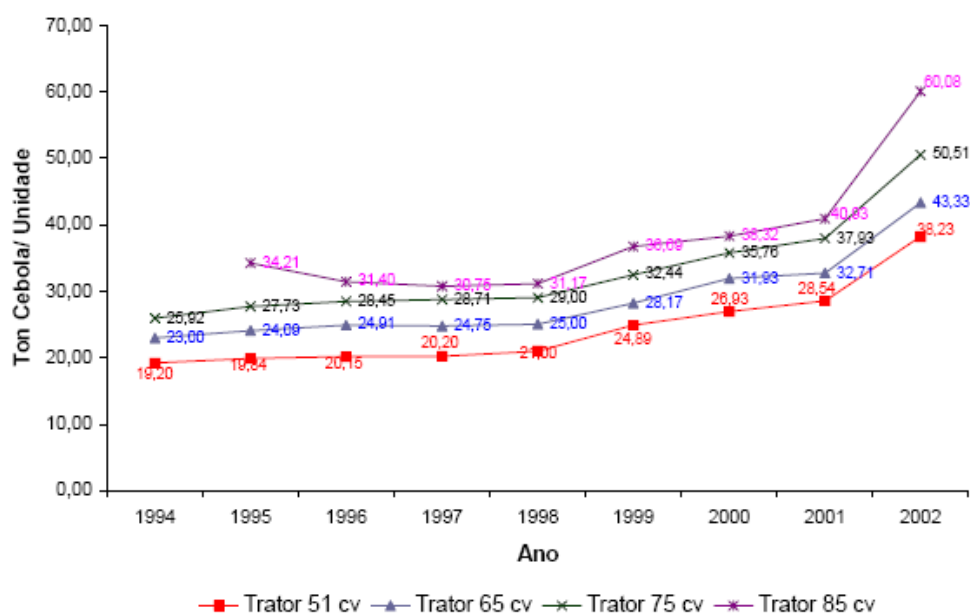
Figura 5 - Evolução do Custo Variável na Cultura da Cebola no Estado de Santa Catarina entre 1995 a 2001



Das sementes comercializadas em Santa Catarina, 80% apresentaram um mistura varietal referentes à cor, forma e ciclo. Tal mistura está em desacordo com os padrões fixados pelo Ministério da Agricultura. Isto ocorre devido a uma falha na legislação. Nota-se que os produtores de sementes do Rio Grande do Sul visando uma diminuição de custos, não apresentam controle adequado no isolamento físico de bulbos na armazenagem e na redução da pressão de seleção genética. Os bulbos para produção de sementes da variedade crioula são adquiridos em Santa Catarina diretamente dos armazéns dos produtores (SILVA et al.,1994).

No caso dos fornecedores de equipamentos, a relação de equivalência produto alterou-se negativamente para os produtores, como pode ser observado na Figura 5. Nesta figura ocorreu um incremento médio de 189,51% na equivalência, e atualmente é necessária uma média de 48 toneladas de cebola para comprar-se um trator.

Figura 6 - Equivalência Produto (Máquinas)



As principais fontes de mão-de-obra da cebolicultura catarinense são familiares, diaristas e arrendatários (37,80%, 9,76% e 2,44%, respectivamente). Entretanto, a combinação destes itens responde pelos 50% restantes. Desta metade a principal combinação envolve a mão-de-obra familiar e diaristas, com 37,80%. Em seguida tem-se a combinação da mão-de-obra familiar, diaristas e arrendatários com 8,54%, e por último a combinação de diaristas e arrendatários com 3,66%. A mão-de-obra formada por diaristas e arrendatários responde em média por 32,80% dos custos variáveis na cultura da cebola (Figura 4).

Pesquisa, Difusão de Tecnologia e Assistência Técnica

O setor público (Epagri e prefeituras) é responsável por 54,88 % da assistência técnica prestada aos produtores de cebola. Esta assistência é considerada ótima por 2,44% dos produtores, enquanto outros 7,32% a consideram boa, e 19,51% dos produtores a consideram a regular. Por sua vez, 21,95% consideram que a assistência está ruim, e 3,66% muito ruim. O setor público responde em conjunto com o setor privado (cooperativas, revendedores de insumos e empresas de planejamento) pela assistência técnica prestada para 12,19% dos produtores. Esta assistência é considerada boa por 1,22% dos produtores, e regular, ruim e muito ruim por 4,88%, 2,44% e 3,66% dos produtores, respectivamente. Já o setor privado responde pela assistência de 32,93% dos

produtores. Esta assistência é qualificada como boa por 12,19% dos produtores, enquanto os demais consideram a assistência recebida como regular, ruim e muito ruim, com 12,19%, 3,66% e 4,88%, respectivamente. De modo geral, a assistência técnica prestada é considerada ótima por 1,22% dos produtores, enquanto 20,74% dos produtores consideram esta assistência boa. Os demais produtores consideram esta assistência regular, ruim e muito ruim com 37,80%, 28,05% e 12,19%, respectivamente. A assistência técnica é classificada desta maneira em função do número de visitas técnicas realizadas ao produtor. De acordo com os produtores, quanto maior o número de visitas, melhor a qualidade da assistência técnica (Tabela 1).

Tabela 1 - Opinião dos Produtores quanto a Empresa de Assistência Técnica *versus* Qualidade da Assistência na Cultura da Cebola em Santa Catarina

Qualidade da Assistência Técnica		%				
Assistência Técnica	Ótima	Boa	Regular	Ruim	Muito Ruim	Total
Epagri	1,22	2,44	1,22	6,10	2,44	13,42
Prefeitura	0,00	0,00	1,22	4,88	0,00	6,1
Agropecuária	0,00	3,66	6,10	2,44	0,00	12,2
Cooperativa	0,00	6,10	0,00	0,00	0,00	6,1
Esc. Planejamento	0,00	1,22	2,44	1,22	4,88	9,76
Epagri e Prefeitura	0,00	4,88	18,29	10,98	1,22	35,37
Epagri e Agropecuária	0,00	0,00	0,00	1,22	0,00	1,22
Epagri e Emp. Insumos	0,00	0,00	1,22	0,00	0,00	1,22
Epagri e Esc. Planejamento	0,00	0,00	0,00	0,00	3,66	3,66
Prefeitura e Agropecuária	0,00	0,00	1,22	0,00	0,00	1,22
Agropecuária e Cooperativa	0,00	0,00	3,66	0,00	0,00	3,66
Agropecuária e Esc. Planejamento	0,00	1,22	0,00	0,00	0,00	1,22
Epagri, Prefeitura e Agropecuária	0,00	0,00	0,00	1,22	0,00	1,22
Epagri, Prefeitura e Cooperativa	0,00	0,00	2,44	0,00	0,00	2,44
Epagri, Prefeitura e Esc. Planejamento	0,00	1,22	0,00	0,00	0,00	1,22
Total	1,22	20,74	37,81	28,06	12,2	100,03

A maioria dos técnicos (75%) considera a assistência técnica fornecida ruim devido à falta de utilização de métodos massais de extensão rural. Outra causa é a falta de técnicos para atender a demanda dos produtores. Entretanto, 25% dos técnicos consideram a assistência técnica prestada ótima, e que a eficiência e eficácia dependem principalmente do interesse dos produtores. Como decorrência desta assistência técnica ruim, os produtores não utilizam corretamente os insumos. Tal uso indevido fica evidenciado no excesso de insumos aplicados e utilização em períodos inapropriados. Entretanto, a assistência técnica logrou êxitos no armazenamento, produtividade e produção da cebola, além de implementar o cultivo mínimo como principal sistema de produção utilizado.

Os dados anteriores mostram uma insatisfação tanto dos produtores quanto dos técnicos com o serviço de assistência técnica prestado. Essa divergência decorre dos métodos utilizados. Os produtores preferem os métodos individuais e os técnicos preferem os métodos massais.

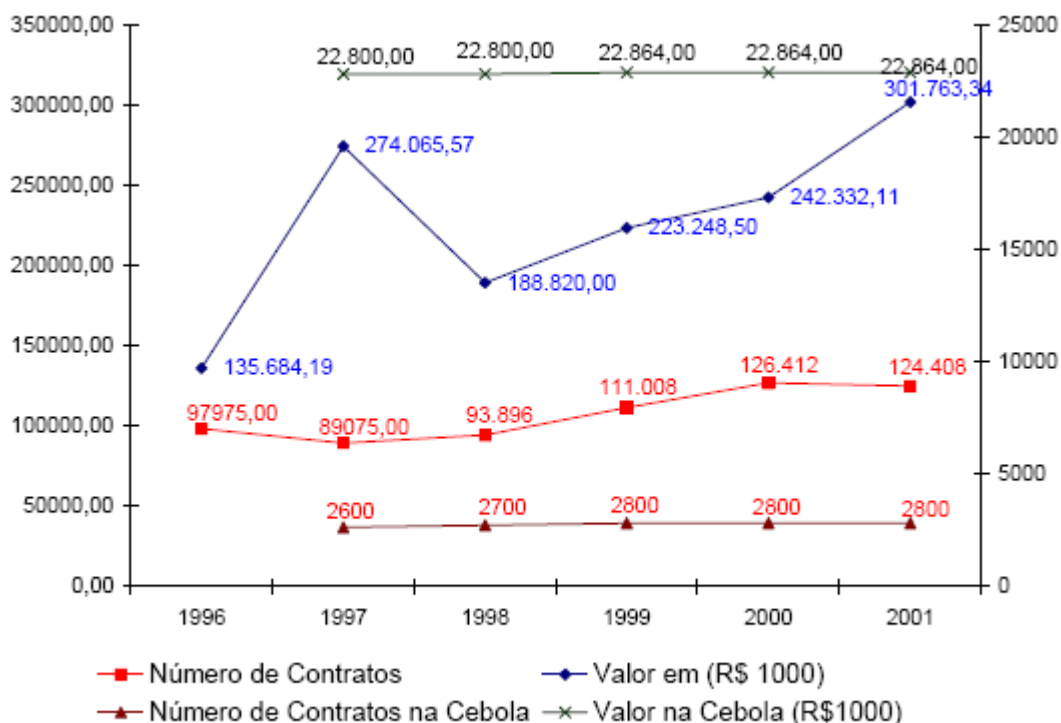
Bancos

Os agentes financeiros (Banco do Brasil S. A. e BESC) disponibilizam em média R\$ 28.580.000,00 em créditos de custeio. Os valores dos financiamentos variam entre R\$ 5.000,00 e 15.000,00. Atualmente, estes financiamentos atingem aproximadamente 3500 produtores. Destes, em torno de 80% são caracterizados como pequenos agricultores familiares e utilizam crédito oriundo do PRONAF, enquanto os demais utilizam as demais linhas de crédito. A maioria destes financiamentos é de caráter rotativo e de renovação automática (EPAGRI, 2002).

A figura 6 mostra uma constância tanto no número de custeio quanto no valor dos financiamentos via PRONAF na cultura da cebola. Em média, a cultura da cebola apresenta 2,56 % do número total de financiamentos do estado e 9,53% dos valores aplicados. O restante dos valores foi aplicado em outras linhas de crédito, como o PROGER. Entretanto, apesar dos valores aplicados, somente 19,36% dos produtores de cebola são atendidos com linhas de crédito subsidiado.

A principal dificuldade dos produtores é o atendimento das garantias solicitadas pelos agentes financeiros.

Figura 7 - Custeio do PRONAF em Santa Catarina em 1996 a 2001



Fonte: MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, 2002; PENA VERDE, 2003

Entidades Reguladoras

As normas e leis aplicadas no setor não foram implementadas na prática, devido à falta de mecanismos eficientes de fiscalização no que se refere à comercialização de cebola, controle da qualidade de insumos, arrecadação de impostos e licenciamento ambiental.

Entidades de Classe

As entidades de classe atuam de modo individual e não convergem para a melhoria global da cadeia produtiva. Outro fator relevante é a falta de representatividade de associações de produtores como a APROCESC. Além disso, destaca-se a falta de agilidade dos sindicatos na mobilização dos diferentes setores a fim de promover a cadeia produtiva da cebola no estado de Santa Catarina.

Logística de Distribuição

A principal vantagem da logística no transporte entre os produtores e os compradores é a disponibilização de um serviço 24 horas. Além disso, os agenciadores conseguem através de seu intermédio manter a escala de fornecimento dos comerciantes regionais e as centrais de abastecimento durante toda a safra catarinense. Outro fator importante é a inter-relação positiva formada entre estes três elos, ocorrendo o compartilhamento da cadeia de valores através do canal distributivo do produto, o que proporciona a diminuição dos custos de transporte.

ANÁLISE CONSOLIDADA DA CADEIA PRODUTIVA AUXILIAR DA CEBOLA DE SANTA CATARINA

A cadeia produtiva auxiliar da cebola de Santa Catarina pode ser melhor compreendida através do Quadro 2, onde estão apresentados seus principais pontos fortes e fracos, bem como as melhorias sugeridas. A análise da cadeia auxiliar permitiu identificar uma falta de integração com a cadeia principal no que se refere a assistência técnica prestada e atuação das entidades de classe. Desta forma faz-se necessário buscar a integração entre os diferentes elos da cadeia auxiliar e a cadeia principal através da formação de parcerias e do estabelecimento de uma governança. Como pontos fortes foram identificados a presença de vários elos na mesma região, atuação em parceria do setor público e privado na prestação de serviços de assistência técnica, a presença de instituição especializada em pesquisa e desenvolvimento, disponibilidade de recursos para financiamento, regulamentação da cadeia através de legislação específica e compartilhamento do canal distributivo com elos da cadeia principal. De acordo com esta análise as principais melhorias sugeridas visam a diminuição do custo de produção através da formação de parcerias com associações de produtores, desenvolvimento de insumos e sistemas de menor impacto ambiental, adaptação dos métodos de assistência técnica em função das necessidades dos diversos atores envolvidos, busca e legitimação

de uma governança para minimizar os problemas de relacionamento dentro da cadeia, desenvolvimento de mecanismos eficazes e eficientes de fiscalização, aumento na interação entre as entidades de classe visando ações conjuntas e utilização do canal distributivo por outras cadeias produtivas.

Quadro 2- Análise da Cadeia Auxiliar da Cebola de Santa Catarina

Pontos Fortes	Pontos Fracos	Sugestões de Melhoria
- Concentração de vários elos na mesma região; - Atuação em parceria do setor público e privado nos serviços de assistência técnica; - Instituição especializada em pesquisa e desenvolvimento; - Disponibilidade de recursos para financiamento; - Existência de legislação específica regulamentando o setor; - Compartilhamento do canal de distribuição com os elos da cadeia principal.	- Qualidade da assistência técnica prestada; - Problemas de relacionamento com os elos da cadeia principal; - Falta de fiscalização pelas entidades reguladoras; - Atuação isolada das entidades de classe; - Quantidade reduzida de recursos para financiamento; - Sazonalidade na utilização do canal de distribuição; - Diminuição dos preços dos insumos através da formação de parcerias com associação de produtores.	- Desenvolvimento de insumos e sistemas de menor impacto ambiental; - Adaptação dos métodos de assistência técnica utilizados para satisfazer as necessidades de todos os atores envolvidos e estabelecimento de padrões de assistência técnica; - Buscar e legitimar uma governança a fim de minimizar os problemas de relacionamento entre os diversos elos da cadeia; - Desenvolvimento de mecanismos eficazes e eficientes de fiscalização pelas entidades reguladoras; - Aumento da interação entre as diversas entidades para atuação em ações conjuntas; - Utilização do canal distributivo por outras cadeias produtivas.

IV – CONCLUSÕES

O estudo de caso da cebola de Santa Catarina nos mostra que a utilização de cadeias produtivas para caracterização e análise de determinado segmento permite a estruturação do sistema, identificação de seus elos e suas inter-relações. Essa caracterização fornece subsídios para compreensão do dinamismo dos elos da cadeia e favorece a identificação de seus pontos fracos e fortes. Além de permitir a identificação de oportunidades de melhoria visando aumentar a competitividade do setor. A estruturação do sistema fica facilitada através do desenho da cadeia como pode ser observado na figura 1. Esta estruturação permite também a identificação das inter-relações entre os diferentes elos e o fluxo das mesmas. Através desta estruturação pode-se observar o dinamismo das relações entre os diferentes elos formadores da cadeia. Com base neste dinamismo pode-se compreender o sistema e traçar estratégias para o fortalecimento dos elos considerados vulneráveis e identificar oportunidades de melhoria. A utilização de cadeias produtivas permite o

diagnóstico de um determinado segmento e as oportunidades para melhorá-lo. Assim, pode-se identificar a fragilidade do sistema e propor mudanças como no caso da cadeia produtiva da cebola, onde faz-se necessário a legitimação de uma governança e a formação de parcerias entre os elos a fim de melhorar a competitividade do setor.

V – BIBLIOGRAFIA

- 1) BOFF, P; M.J.STADNIK; R. FERRARI & T. D. DA SILVA. Estado Sanitário de semente de cebola comercializada em Santa Catarina. *Revista Brasileira de Sementes*,17(2): 165-170, 1995.
- 2) BOING, G. Fatores que afetam a qualidade da cebola na agricultura familiar catarinense. Florianópolis: Instituto Cepa/SC, 2002, 88p.
- 3) BUYANOVSKY, G..A. & G. H. WAGNER .Carbon cycling in cultivated land and its global significance. *Global Change Biology*, 4(2):131-141, 1998.
- 4) DEBARBA, J. F.; L. F. THOMAZELLI; C. L. GANDIN & E. SILVA. Cadeias produtivas do estado de Santa Catarina: Cebola. Florianópolis: Epagri, 1998. 115 p.
- 5) EPAGRI. Sistema de produção para cebola: Santa Catarina (3. revisão). Florianópolis: EPAGRI, 2000. 91 p.
- 6) EPAGRI. Empresa de Pesquisa e Extensão Rural de Santa Catarina. Disponível em: <<http://www.epagri.rct-sc.br>>. Acesso em: 27 nov. 2002.
- 7) FLESSA H.;R. RUSER ;P. DORSCH;T.KAMP; M. A. JIMENEZ.;J. C. MUNCH & F. BEESE .Integrated evaluation of greenhouse gas emissions (CO₂, CH₄, N₂O) from two farming systems in southern Germany. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 91 (1):175-189, 2002.
- 8) GIL, Antônio C. Como elaborar projetos de pesquisa. 3. ed., São Paulo:Atlas, 1991.
- 9) IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia Estatística. Disponível em: <<http://www.ibge.br>>. Acesso em: 10 jan. 2003.
- 10) MATTAR, F. N. Pesquisa de marketing. 1 ed. São Paulo: Atlas, 1996
- 11) MOFFAT, A. S. Global Nitrogen Overload Problem Grows Critical.*Science* , 279: 988-989,1998
- 12) REYES, G.G.; L. VILLAGRANA & G. L. ALVAREZ. Environmental Conditions and Pesticide Pollution of Two Coastal Ecosystems in the Gulf of California, Mexico. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 44(3):280-286, 1999.
- 13) SENN, D. B. & H. F. HEMOND. Nitrate Controls on Iron and Arsenic in an Urban Lake. *Science*, 296: 2373-2376, 2002

- 14) SILVA, E. & WERNER, H. Qualidade da cebola na região sul. In: XXIV CONGRESSO BRASILEIRO DE HORTICULTURA. Águas de São Pedro. SP. SOB. p. 231. 1994
- 14) SILVA, E.; S. R. MÜLLER & L. F. THOMAZELLI. Uso parcimonioso de insumos na produção de cebola. In: V JORNADA CIENTÍFICA DE CEBOLA DO MERCOSUL, **Resumos**. 26-27 mar. , Pelotas, RS, p.86, 2002b
- 15) SOUZA, S. O. Desenho e análise da cadeia produtiva dos vinhos finos da serra gaúcha. Dissertação de Mestrado Profissionalizante em Engenharia, UFRGS, Porto Alegre, 184 p., 2001
- 16) TONMANEE, N. & N .KANCHANAKOOL. Agricultural diffuse pollution in Thailand. Water Science and Technology, 39(3):61-66, 1999.
- 17) TILMAN, D. Global environmental impacts of agricultural expansion: The need for sustainable and efficient practices. Proc. Natl. Acad. Sci. USA,96:5995-6000,1999
- 18) VAN DER HOEK, K. W. Estimating ammonia emission factors in Europe - Summary of the work of the UNECE ammonia expert panel. Atmospheric Environment, 32(3):315-316,1998.
- 19) VERGARA, S. C. Projetos e relatórios de pesquisa em administração. São Paulo: Atlas, 1997.

O CICLO PDCA NA GESTÃO DO CONHECIMENTO: UMA ABORDAGEM SISTÊMICA.

Ana Paula Reusing Pacheco

PPGEGC – Universidade Federal de Santa Catarina

anapaula@egc.ufsc.br

48 3721 7121

Universidade Federal de Santa Catarina – Programa de Pós Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento. Bairro Trindade. Florianópolis. Santa Catarina. Brasil. CEP: 88040970

Bertholdo Werner Salles

PPGEGC – Universidade Federal de Santa Catarina

bertho@brturbo.com.br

48 3721 7121

Universidade Federal de Santa Catarina – Programa de Pós Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento. Bairro Trindade. Florianópolis. Santa Catarina. Brasil. CEP: 88040970

Marcos Antônio Garcia

CEFET/SC, Unidade São José; PPGEGC; Universidade Federal de Santa Catarina

mm_mgarcia@yahoo.com.br ; mm_mgarcia@hotmail.com

48 3721 7063; 48 32326039; 48 8834 1116

Srv. Canto do Canto, 325. Bairro Lagoa da Conceição. Florianópolis, Santa Catarina. CEP: 88062 535

Osmar Possamai, Dr.

DEPS – Universidade Federal de Santa Catarina

possamai@deps.ufsc.br

48 3271 7063

Universidade Federal de Santa Catarina – Departamento de Engenharia de Produção e Sistemas Programa de Pós Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento. Bairro Trindade. Florianópolis. Santa Catarina. Brasil. CEP: 88040970

(três linhas livres aqui - tamanho 10)

Resumo. O Ciclo de Deming, PDCA, tem por finalidade precípua o desenvolvimento de conhecimento organizacional como forma de possibilitar a melhoria contínua, objetivo este compartilhado pela Gestão do Conhecimento. Nesse sentido, esse artigo busca, a partir de uma revisão nos conceitos de Gestão do Conhecimento e na metodologia criada por Shewhart e consolidada por Deming, elucidar, por meio de algumas proposições, como essas metodologias se complementam na criação do conhecimento organizacional.

Palavras-chave: PDCA, Gestão do Conhecimento, Processos

1. INTRODUÇÃO

As transformações que vêm ocorrendo na sociedade, onde informação e conhecimento são os bens de maior valor, têm levado pessoas e organizações a reformularem seus comportamentos e estratégias, visando manterem-se competitivas e sustentáveis. A Gestão do Conhecimento nas organizações propõe desafios intrínsecos, dentre os quais estão a determinação de qual conhecimento se deve tomar como foco de estudo e onde estão suas fontes. Nesse novo cenário, o conhecimento do próprio mundo, como mundo, é necessidade intelectual e vital, simultaneamente. Impõe-se, pois, como a questão universal de todo ser humano do novo milênio, não apenas o acesso à informação sobre o mundo, mas como articulá-la? Como organizá-la? Como perceber o Contexto, o Global, o Multidimensional, o Complexo? Em relação a essas questões, Morin (2004), menciona que para articular e organizar os conhecimentos e assim reconhecer os problemas do mundo é necessário uma reforma de pensamento. Tal reforma, contudo, é paradigmática e não programática: é questão fundamental de educação, já que se refere à aptidão do ser humano, para organizar o conhecimento. A esse problema universal confronta-se a educação do futuro, pois existe inadequação cada vez mais ampla, profunda e greve, entre, de um lado, os saberes desunidos, divididos, compartimentados e, de outro, as realidades ou problemas cada vez mais multidisciplinares, transversais, multidimensionais, transnacionais, globais e planetários. Nessa inadequação, segundo o autor, tornam-se invisíveis: o *contexto*, o *global*, o *multidisciplinar* o *complexo*. Para que o conhecimento seja pertinente, importante, relevante, válido, a educação deverá torná-los evidentes. Em vista disso, parece legítimo recordar algumas abordagens do autor, acerca desses conceitos:

Quanto ao *Contexto*, é fundamental que se tenha bem claro que ter acesso ou possuir dados isolados ou informações, não é suficiente. É preciso situá-los em seu contexto para que adquiram significado.

O *Global*, por sua vez, é mais que o contexto. É o conjunto das diversas partes ligadas a ele de modo inter-retroativo ou organizacional. Dessa maneira, uma sociedade é mais que um contexto: é um todo organizador de que se faz parte. O todo tem qualidades ou propriedades que não são encontradas nas partes, se estas estiverem isoladas umas das outras, e certas qualidades ou propriedades das partes podem ser inibidas pelas restrições provenientes do todo. É preciso recompor o todo para conhecer as partes. Essas considerações têm a ver com os sistemas auto-organizados, no tocante à teoria da emergência, segundo a qual, conforme Souza e Buckeridge (2004), a totalidade do sistema é maior que a soma de suas partes e o todo exhibe padrões e estruturas que surgem espontaneamente das partes. O crescimento de um sistema auto-organizado é autônomo, isto é, sem controladores externos, o que não significa que estes não possam surgir. Entretanto, é possível fazer distinções significativas observando certos aspectos do sistema como um todo. Um dos aspectos mais importantes é a hierarquia ascendente de ordem. Segundo Souza e Manzatto (2000), em sistemas de vários níveis (moléculas, células, tecidos, órgãos, etc.), por exemplo, a hierarquia tem especial importância, pois cada nível inclui todos os níveis inferiores criando uma rede organizada auto-controlada. De acordo com essa visão sistêmica, as propriedades essenciais de um organismo vivo são propriedades do todo, que nenhuma das partes possui. Elas surgem das interações e das relações entre as partes, e desaparecem quando o sistema é dissecado em suas partes isoladas.

Ao resumir as características-chave do pensamento sistêmico, Capra (1997), afirma que o primeiro critério, e o mais geral, é a mudança das partes para o todo. Diz que os sistemas vivos, aí incluídas as organizações, são totalidades integradas cujas propriedades não podem ser reduzidas às de partes menores. Suas propriedades essenciais ou “sistêmicas”, são propriedades do todo. Elas surgem das “relações de organização” das partes, isto é, de uma configuração de relações ordenadas que é característica dessa determinada classe de organismos ou sistemas. As propriedades sistêmicas são destruídas quando um sistema é minuciosamente separado em elementos isolados. Outro critério-chave, segundo o autor, é a sua capacidade de deslocar a própria atenção de um lado para o outro entre níveis sistêmicos.

Quanto ao *Multidimensional*, Morin (2004) afirma que unidades complexas, como o ser humano ou a sociedade, são multidimensionais: dessa forma, o ser humano é ao mesmo tempo biológico, psíquico, social, afetivo e racional. A sociedade comporta as dimensões histórica, econômica, sociológica, religiosa, etc. O conhecimento pertinente deve reconhecer esse caráter multidimensional, inserindo nele os respectivos dados, sem deixar de considerar essas características, isto é, sem separar as partes, umas das outras. A dimensão econômica, por exemplo, está em inter-retroação permanente com todas as outras

dimensões humanas. Além disso, ela carrega em si, de modo “holográfico”, necessidades, desejos e paixões humanas, que ultrapassam os meros interesses econômicos.

Quanto ao *Complexo*, o autor chama a atenção de que o conhecimento pertinente deve encarar a complexidade. Do ponto de vista etimológico, complexo, significa o que foi tecido junto. De fato, há complexidade quando elementos diferentes são inseparáveis, constitutivos do todo (como o econômico, o político, o sociológico, o psicológico, o afetivo, o mitológico), e há um tecido interdependente, interativo e inter-retroativo entre o objeto de conhecimento e seu contexto, as partes e o todo, o todo e as partes, as partes entre si. Por isso, a complexidade é a união entre a unidade e a multiplicidade.

A complexidade, segundo Loureiro (2005) se refere ao sentido de que a vida, em suas manifestações, se constitui por dimensões interconectadas, definidas mutuamente nas relações estabelecidas, envolvendo ordem e desordem, erro e acerto, compromisso e intransigência, risco e certeza, numa autoprodução e reorganização permanente. O pensamento complexo busca fundamentalmente superar os paradigmas simplificadores que operam a disjunção ser humano/natureza ou que reduzem o ser humano à natureza de modo indistinto. Nessa perspectiva, a realização da natureza humana é aquilo que distingue o ser humano das demais espécies, capaz de produzir sua história e os *meios* de vida, numa ação que pressupõe a capacidade de definir objetivos com consciência e o uso da cultura, da linguagem e da cooperação. Hustad (2004, p.58) considera que as particularidades locais como cultura, contexto, ambiente e outras, devem ser observadas, especialmente no estabelecimento de políticas centralizadas para Gestão do Conhecimento, isto é:

Em teoria social do conhecimento, as organizações podem ser vistas como coletivos sociais e ‘sistemas de conhecimento’, onde são enfatizados os quatro princípios do processo social do conhecimento: criação (ou construção), armazenamento/recuperação, transferência e aplicação. Organizações vistas como sistemas de conhecimento representam a natureza cognitiva e social do conhecimento organizacional e sua incorporação na prática e na cognição individuais, bem como na prática e cultura coletivas.

Este artigo pretende, reconhecendo as organizações como sistemas complexos, estabelecer um vínculo entre a metodologia para melhoria contínua, conhecida como ciclo PDCA, rebatizada em sua última revisão para Ciclo PDSA, ou Ciclo de Deming, e a Gestão do Conhecimento.

O artigo está dividido em cinco partes onde: primeiramente se apresenta uma revisão bibliográfica sobre o Ciclo PDCA e suas características; na segunda parte do artigo são apresentados conceitos de Gestão do Conhecimento e os desafios a ela propostos; a terceira parte procura estabelecer o vínculo entre o Ciclo de Deming e a Gestão do Conhecimento, enfatizando as oportunidades a ela proporcionadas pelas etapas do Ciclo PDSA; na quarta parte do artigo algumas aplicações são abordadas na forma de exemplos e, finalmente, as conclusões do artigo são então apresentadas.

2. O CICLO PDCA

O Ciclo PDCA, também conhecido como Ciclo de Shewhart, Ciclo da Qualidade ou Ciclo de Deming, é uma metodologia que tem como função básica o auxílio no diagnóstico, análise e prognóstico de problemas organizacionais, sendo extremamente útil para a solução de problemas. Poucos instrumentos se mostram tão efetivos para a busca do aperfeiçoamento quanto este método de melhoria contínua, tendo em vista que ele conduz a ações sistemáticas que agilizam a obtenção de melhores resultados com a finalidade de garantir a sobrevivência e o crescimento das organizações (QUINQUIOLO, 2002).

A metodologia foi desenvolvida por Walter A. Shewhart na década de 30 e consagrada por William Edwards Deming a partir da década de 50, onde foi empregado com sucesso nas empresas japonesas para o aumento da qualidade de seus processos (CICLO PDCA, 2005). O Ciclo PDCA tem como objetivo exercer o controle dos processos, podendo ser usado de forma contínua para seu gerenciamento em uma organização, por meio do estabelecimento de uma diretriz de controle (planejamento da qualidade), do monitoramento do nível de controle a partir de padrões e da manutenção da diretriz atualizada, resguardando as necessidades do público alvo.

Como a utilização do Ciclo PDCA está intimamente ligada ao entendimento do conceito de processo, é importante que todos os envolvidos em sua aplicação entendam a visão processual como a identificação clara dos insumos, dos clientes e das saídas que estes adquirem, além dos relacionamentos internos que existem na organização (TACHIZAWA, SACAICO, 1997), ou seja, a visão de cliente-fornecedor interno.

Como pode ser observado na própria nomenclatura e também na Figura 1, o Ciclo PDCA está dividido em 4 fases bem definidas e distintas, conforme melhor detalhado a seguir, de acordo com CICLO PDCA (2005).

Primeira Fase: P (Plan = Planejar)

Esta fase é caracterizada pelo estabelecimento de um plano de ações e está dividida em duas etapas:

a) a primeira consiste em definir o que se quer, com a finalidade de planejar o que será feito. Esse planejamento envolve a definição de objetivos, estratégias e ações, os quais devem ser claramente quantificáveis (metas);

b) a segunda consiste em definir quais os métodos que serão utilizados para se atingir os objetivos traçados.

Segunda Fase: D (Do = Executar)

Caracteriza-se pela execução do que foi planejado e, da mesma forma que a primeira fase, está dividida em duas etapas:

a) Consiste em capacitar a organização para que a implementação do que foi planejado possa ocorrer. Envolve, portanto, aprendizagem individual e organizacional;

b) Consiste em implementar o que foi planejado.

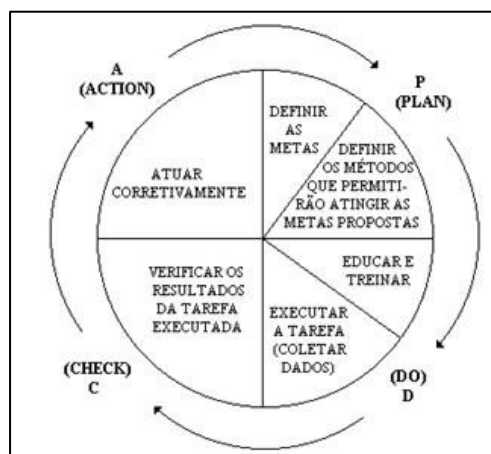


Figura 1. CICLO DE DEMING OU CICLO PDCA (2005)

Terceira Fase: C (Check = Verificar)

Esta fase consiste em checar, comparando os dados obtidos na execução com o que foi estabelecido no plano, com a finalidade de verificar se os resultados estão sendo atingidos conforme o que foi planejado. A diferença entre o desejável (planejado) e o resultado real alcançado constitui um problema a ser resolvido. Dessa forma, esta etapa envolve a coleta de dados do processo e a comparação destes com os do padrão e a análise dos dados do processo fornece subsídios relevantes à próxima etapa.

Quarta Fase: A (Action = Agir)

Esta fase consiste em agir, ou melhor, fazer as correções necessárias com o intuito de evitar que a repetição do problema venha a ocorrer. Podem ser ações corretivas ou de melhorias que tenham sido constatadas como necessárias na fase anterior. Envolve a busca por melhoria contínua até se atingir o padrão, sendo que essa busca da solução dos problemas, por sua vez, orienta para: a necessidade de capacitação; o preenchimento das lacunas de conhecimento (CHOO, 2003) necessário à solução do problema, propiciando a criação de novos conhecimentos e a atualizações do padrão.

2. GESTÃO DO CONHECIMENTO

Em termos lógicos, a definição de conhecimento está distante da perfeição. Algumas tentativas de conceituar o termo têm se repetido através dos tempos. Desde o período grego com a definição que conhecimento é a “crença verdadeira justificada” por Platão em *Ménon, Pédon e Teeteto*, aos dias atuais onde Davenport & Prusak (1998, p.6) definem que “conhecimento é uma mistura fluida de experiência condensada, valores, informação contextual e *insight* experimentado, a qual proporciona uma estrutura para a avaliação e incorporação de novas experiências e informações. Ele tem origem e é aplicado na mente dos conhecedores. Nas organizações, ele costuma estar embutido não só nos documentos ou repositórios, mas também em rotinas, processos, práticas e normas organizacionais”.

Nesta que é considerada a era do conhecimento, a força da produção mundial deixa de estar no profissional *mão-de-obra* e passa para o profissional *cérebro-de-obra*, onde a valorização do conhecimento como fator de produção está em franca ascensão. Com a afirmação da Internet e a

globalização de dados, informações e conhecimento, que circulam cada vez mais e com maior rapidez, essa valorização se torna ainda mais positiva e definitiva.

O conhecimento como recurso econômico para as organizações vem sendo objeto de estudo, tendo sido apontado por Drucker (apud Rowley, 1999) como “mais importante mesmo que o capital e o trabalho”. Segundo Rowley (1999), “a Gestão do Conhecimento se preocupa com os processos de identificação, extração, disseminação e criação de conhecimento, com a finalidade de atingir os objetivos da organização”. Santos (2005) reforça o argumento ressaltando que a Gestão do Conhecimento também trata da gestão dos processos que atuam sobre os ativos do conhecimento. Wiig (1997) argumenta que “conhecimento e expertise vêm sendo implicitamente tratados desde os primórdios das civilizações, primeiramente como forma de assegurar sobrevivência, passando à perpetuação de outros domínios de conhecimento”. O papel do conhecimento começou a ser percebido como fator de diferenciação, e até de sobrevivência organizacional, em face de novas demandas do comércio internacional durante os anos 80, quando surgiram inúmeras publicações sobre como gerenciar explicitamente o referido conhecimento. A esta época, ainda que os líderes de organizações de ponta reconhecessem que a viabilidade de seus negócios passava pela exploração competitiva de recursos intelectuais, não havia amplo suporte acadêmico nesta área, exceto para a inteligência artificial aplicada e para a tecnologia da informação. As primeiras noções sobre o tema vieram sob a forma de mineração de conhecimento, dispondo-os em sistemas especialistas e de sua distribuição em pequenas redes. Em seguida, surge uma nova noção focada na gestão dos capitais humanos e estruturais, e finalmente, uma mais ampla que abrangia a estes e todos dos demais aspectos e práticas relevantes para a organização.

Fez-se necessário, portanto, uma compreensão profunda dos processos de criação e transferência do conhecimento e seus desdobramentos, por meio de uma disciplina integrativa, que fizesse as ligações entre as ciências tradicionais, vindo a atender a busca deste entendimento nos diversos setores, do público ao privado, e nas instituições de ensino. Shariq (1997) denominou-a de “Disciplina da Gestão do Conhecimento”. O foco no conhecimento e numa nova compreensão sobre ele é oriundo de imperativos econômicos e de desapontamentos com abordagens anteriores sobre gestão. Nesse sentido, a Gestão do Conhecimento precisa entender e gerenciar sistematicamente a criação, renovação e aplicação deliberada e explícita do conhecimento, ou seja, gerenciar processos efetivos de conhecimento (WIIG, 1997). Esta definição, centrada no chamado “ciclo de vida do processamento do conhecimento” (SCHOLL et al, 2004), embora de reconhecida importância, deve ter sua abordagem ampliada para considerar a natureza do conhecimento em si. Lueg (apud SCHOLL et al, 2004) aponta para a dificuldade, “tão grande quanto a de definir o escopo e o objetivo da gestão do conhecimento, que é a de se definir a natureza do conhecimento”, que é o substrato, a ser gerenciado.

De acordo com Terra (2000), “a Gestão do Conhecimento está intrinsecamente ligada à capacidade das empresas em utilizarem e combinarem as várias fontes e tipos de conhecimento organizacional para desenvolverem competências e capacidade inovadora, que se traduzem, permanentemente, em novos produtos, processos, sistemas gerenciais e liderança de mercado”. Nonaka e Takeuchi (1995) descrevem como as empresas japonesas utilizam o conceito de CG para ganhar competitividade no mercado aplicando os processos de conversão do conhecimento: socialização, exteriorização, interiorização e combinação. Através destes processos elas conseguem criar o que se denomina de “espiral do conhecimento” conduzindo à competência organizacional. Neste contexto, todos os processos de conversão do conhecimento estão ligados ao Ciclo PDCA, no sentido de que é um método que dá ênfase à socialização (compartilhamento), explicitação (exteriorização), interiorização (incorporação) e combinação (mentalização) do conhecimento como será proposto na sequência deste artigo.

3. O CICLO PDCA NA GESTÃO DO CONHECIMENTO

Por definição, todo conhecimento tem suas raízes em situações específicas e envolve previsões verificáveis sobre as possíveis consequências de ações tomadas. Esta é a principal característica que diferencia conhecimento de informação, tornando-o um importante recurso para as organizações.

De acordo com Mooney (1996), “as organizações comunicam suas necessidades de novos conhecimentos aos seus membros sob a forma de problemas não resolvidos”. Essas necessidades são encontradas por meio de uma rede informal de processos formais e informais de solução de problemas, onde, de acordo com Choo (2003), “enunciados de problemas são análogos a especificações de conhecimento, e soluções de problemas são análogos de ativos de conhecimento para as organizações”.

Deming (apud PETERSEM, 1999), ao apresentar a sua nova versão do então denominado “Ciclo de Deming, consistido de seis passos: planejar, desenvolver e checar, seguidos então de uma nova abordagem correspondente ao estudo dos resultados com foco na aprendizagem por eles possibilitada,

uma nova etapa de planejamento aproveitando o novo conhecimento adquirido, fechando-se o ciclo com um novo desenvolvimento possibilitado por este novo conhecimento”, estabelece um vínculo significativo com a Gestão do Conhecimento e seus objetivos. Os chamados “14 princípios de Gestão” (PETERSEM, 1999) sugerem também condutas congruentes aos objetivos da Gestão do Conhecimento, notadamente ao postularem a melhoria contínua; a disseminação intensiva de conhecimento via treinamentos; a quebra de barreiras de comunicação como forma de incrementar os fluxos de conhecimento; e a implementação de fortes programas de educação e auto-desenvolvimento. Estes princípios de gestão e o Ciclo PDSA, usado agora em lugar da denominação PDCA e composto por seis etapas em favor de uma melhor aproximação com a Gestão do Conhecimento, provêm ciclos completos de criação de compartilhamento de conhecimento nas organizações orientados ao que melhor atender suas necessidades, já que dirigidos por uma metodologia que orienta para a melhoria contínua, respondendo assim, às questões propostas por SCHOLL et al (2004) quanto ao tipo de conhecimento que se quer como foco de gestão.

Talisayon (2002) vincula os processos de aprendizagem ao Ciclo PDSA, considerando o processo de aprendizagem como um processo cíclico de revisões e avaliações de atividades executadas. Trazendo à abordagem proposta por Choo (2004), pode-se considerar que, “cientificamente, a solução de um problema está ligada à:

- Percepção de um resultado indesejado ou uma necessidade não satisfeita;
- Identificação de suas prováveis causas;
- Testes para verificação das relações postuladas”.

Estes três processos, se repetidos ciclicamente até que uma solução satisfatória seja encontrada, correspondem às quatro primeiras etapas do PDSA. Os dois últimos estágios do modelo apresentam a pausa e reflexões necessárias antes de se iniciar um novo ciclo, a partir dos novos conhecimentos gerados. Os seis passos do PDSA remetem à representação do que seria um diagrama para a melhoria e aprendizado organizacional sobre um determinado produto ou processo.

Como forma de ilustração das proposições aqui formuladas, serão mostrados, a seguir, dois exemplos de aplicação do ciclo PDSA em iniciativas de Gestão do Conhecimento de duas organizações distintas.

3.1. O EXEMPLO DA ASSOCIAÇÃO PARA PROMOÇÃO DA EXCELÊNCIA DO SOFTWARE BRASILEIRO (SOFTEX)

A Associação para Promoção da Excelência do Software Brasileiro desenvolve a Gestão do Conhecimento com o objetivo de “rever, organizar as políticas, processos e ferramentas de gestão e tecnológicas, frente a uma melhor compreensão dos processos de geração, identificação, validação, disseminação, compartilhamento e uso dos conhecimentos estratégicos para gerar resultados econômicos para a empresa e seus colaboradores” (SOFTEX, 2005).

Neste contexto, o Ciclo PDCA é utilizado para o acompanhamento do processo de Gestão do Conhecimento, conforme pode ser visualizado na figura 2.

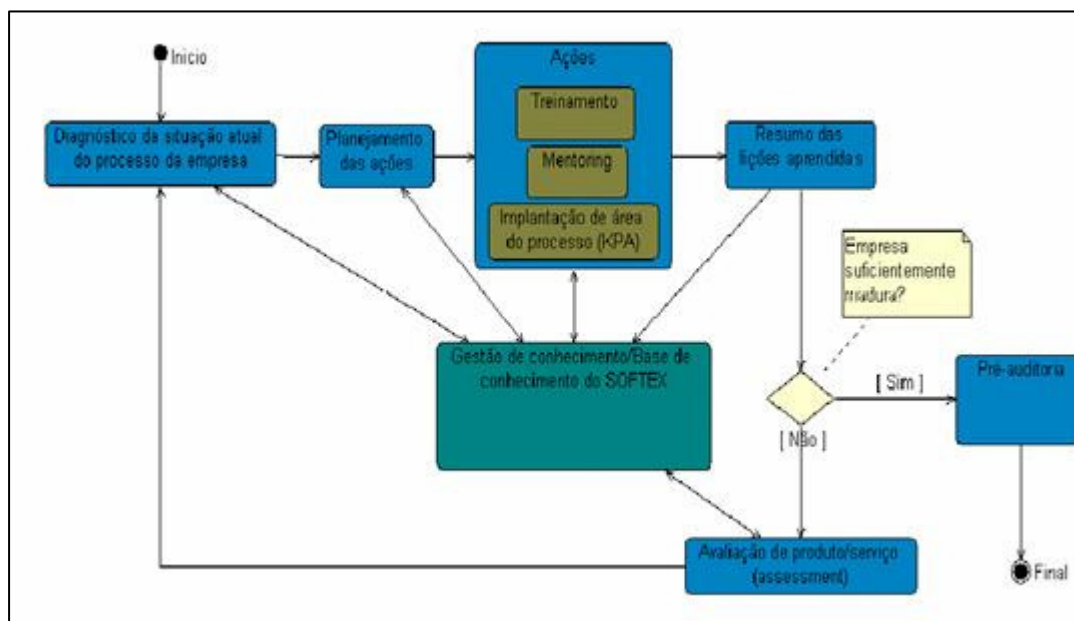


Figura 2. Proposta de Implantação do Ciclo PDCA na Gestão do Conhecimento da SOFTEX. Fonte: SOFTEX (2005)

3.2. O EXEMPLO DO SERVIÇO FEDERAL DE PROCESSAMENTO DE DADOS (SERPRO)

O modelo de gestão do Serviço Federal de Processamento de Dados (SERPRO) está focado na gestão dos saberes da organização, da sua inteligência e do seu capital intelectual, do conhecimento e do seu capital intangível. A partir destas premissas, possui três princípios: garantir a qualidade dos serviços prestados aos seus clientes; obter o máximo de produtividade na utilização dos recursos; e, permitir que a transformação empresarial seja um processo permanente na busca da excelência. Para tanto, um dos conceitos básicos que o SERPRO utiliza é o Ciclo PDCA, planejando, executando, controlando e definindo ações corretivas que agreguem valor aos produtos (SERPRO, 2005).

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar de a visão da complexidade exigir do ser humano uma reforma de pensamento, depreende-se que a solução é algo que se estenderá ao futuro, provavelmente a logo ou médio prazos. Diante das grandes transformações pelas quais passa o mundo atualmente, em consequência do volume de informações disponíveis e de acesso livre, faz-se necessário que os modelos de gestão acelerem sua compreensão a respeito do comportamento humano nas organizações, das redes de relacionamentos estabelecidas e das conseqüentes inter-relações de causa e efeito características de organizações complexas. A educação poderá dar sua parcela de contribuição, mas parece caber à pesquisa, grande parte dessa tarefa, a começar pelo realinhamento dos modelos de gestão.

Linderman et al (2004) conclui que os objetivos da Gestão do Conhecimento e da Gestão da Qualidade são congruentes quanto à criação de conhecimento organizacional como forma de possibilitar a melhoria contínua. O desenvolvimento teórico deste artigo sugere que o Ciclo de Deming, visto sob a perspectiva da Gestão do Conhecimento, possibilita a criação de conhecimento organizacional nas formas descritas pelo modelo de Nonaka e Takeushi (1997), a partir das seguintes proposições:

- A primeira etapa do Ciclo de Deming, Planejar, possibilita o registro do conhecimento por meio do necessário entendimento dos processos na busca do desenvolvimento e constante atualização dos padrões. O requisito de participação ativa e busca de consenso inerentes a esta etapa favorecem:

- (1) a criação do conhecimento, percorrendo todo o modelo da espiral do conhecimento de Nonaka (1997), transformando o conhecimento tácito em explícito. A participação ativa e busca de consenso, requeridas pelo ciclo PDSA, implicam no estabelecimento de condições para que a espiral se configure, já que ocorrerão debates e consultas que possibilitam todas as formas de troca de conhecimento. Essas trocas culminarão, com a explicitação de um “resultado”, que é o novo conhecimento, fruto deste processo;

(2) a explicitação do conhecimento por conta da elicitação de processos e padrões;
 (3) e a combinação (mentalização) desse novo conhecimento por meio da disseminação do conhecimento explícito registrado, ou seja, formalizado.

- A segunda etapa do Ciclo de Deming, Desempenho, possibilita:

(1) da mesma forma que a primeira etapa, a socialização e a combinação do conhecimento pela educação e capacitação;
 (2) a transformação do conhecimento explicitado em conhecimento tácito por meio da interiorização (incorporação) na execução das tarefas conforme os padrões estabelecidos na etapa anterior;
 (3) o compartilhamento do conhecimento tácito, por meio da socialização.

- As duas últimas etapas Controlar ou Estudar (PETERSEN, 1999) e Agir contribuem:

(1) para a criação do conhecimento, por meio da exteriorização (explicitação) do conhecimento tácito que foi implementado na etapa anterior, transformando-o em conhecimento explícito, capaz de ser mensurado e socializado e combinado, para formar novos conhecimentos;
 (2) para a combinação do conhecimento explicitado, por meio da mensuração com os padrões estabelecidos na primeira etapa;
 (3) para o preenchimento de “lacunas de conhecimento” (CHOO, 2003) na busca de soluções para os problemas encontrados, fazendo-se a atualização e registro de padrões por meio da criação de novos conhecimento;
 (4) para a transformação do conhecimento explicitado em conhecimento tácito, por meio da interiorização (incorporação) e;
 (5) finalmente, para o compartilhamento dos conhecimentos no nível tácito, por meio da socialização, favorecida pelas interações inerentes ao desenvolvimento destas etapas.

Futuras pesquisas devem ser feitas com o objetivo de testar e refinar essas proposições de base teórica, contudo a fundamentação da qual se fez uso para a construção deste trabalho permitem indicar um caminho promissor na pesquisa de aplicação das metodologias de gestão da qualidade, no caso deste artigo, o Ciclo PDCA, como direcionadores dos esforços de Gestão do Conhecimento nas organizações, objetivando-se a eficácia e efetividade desses esforços.

4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CAPRA, Fritjof. **A teia da vida: uma nova compreensão científica dos sistemas vivos**. Tradução de Newton Roberval Eichemberg. São Paulo: Cultrix/Amana-Key, 1997, 256p.

CHOO, C. W.. **A Organização do Conhecimento**. São Paulo: SENAC, 2003.

CICLO DE DEMING OU CICLO PDCA. Disponível em <http://paginas.terra.com.br/negocios/processos2002/ciclo_pdca.htm>. Acesso em 29 de novembro de 2005.

CICLO PDCA. Disponível em <http://www.utp.br/informacao/si/si_ciclo%20PDCA%20e%20S.htm> Acesso em 29 de novembro de 2005.

DAVENPORT, T. H.; PRUSAK, L. **Conhecimento Empresarial**. São Paulo: Campus, 1998.

HUSTAD, Eli. **Knowledge Networking in Global Organizations: The Transfer of Knowledge**. In: SIGMIS CONFERENCE ON COMPUTER PERSONNEL RESEARCH: CAREERS, CULTURE, AND ETHICS IN A NETWORKED ENVIRONMENT. 2004, Tucson, AZ, USA. **Proceedings...** Institute of Informations Systems, Norway: Agder University College, 2004. p.55-64.

LINDERMAN, K.; SCHROEDER, R.G.; ZAHEER, S.; CHOO, A.S.. Integrating quality management practices with knowledge creation processes. **Journal of Operations Management**. v. 22, Iss. 6, p. 589, Columbia, 2004.

LOUREIRO, Carlos Frederico Bernardo. Complexidade e dialética: contribuições à práxis política e emancipatória em educação ambiental. **Educação e Sociedade**, Campinas, v.26, n.93, p.1473-1494, set./dez. 2005.

MOONEY, M.. Deming's real legacy: an easier way to manage knowledge. **National Productivity Review**, p. 1, 1996.

- MORIM, Edgar. Os sete saberes necessários à educação do futuro. Tradução de Catarina Eleonora F. da Silva e Jeanne Sawaya; revisão técnica de Edgar de Assis Carvalho. 9.ed., São Paulo: Cortez, Brasília: UNESCO, 2004, 118p.
- NONAKA, I., TAKEUCHI, H. **Criação de Conhecimento na Empresa**. Rio de Janeiro: Campus, 1997.
- PETERSEN, P.B.. Total quality management and the Deming approach to quality management. **Journal of Management History**. v. 5, Iss. 8, p. 468, Bradford, 1999.
- QUINQUIOLO, J. M. **Avaliação da Eficácia de um Sistema de Gerenciamento para Melhorias Implantado na Área de Carroceria de uma Linha de Produção Automotiva**. Taubaté/SP: Universidade de Taubaté, 2002.
- ROWLEY, J.. What is Knowledge Management? **Library Management**, V. 20, N. 8, p. 426 -419, 1999.
- SANTOS, N. dos. A Sociedade do Conhecimento. **Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção**. Florianópolis: UFSC, 2005.
- SCHOLL, W. et al.. The future of knowledge management: an international Delphi study. **The Journal of Knowledge Management**. 2004.
- SERPRO. Serviço Federal de Processamento de Dados. Disponível em <http://www1.serpro.gov.br/publicacoes/gco_site/m_capitulo02.htm>. Acesso em 29 de novembro de 2005.
- SOFTEX. Associação para Promoção da Excelência do Software Brasileiro. Disponível em <http://www.mct.gov.br/Temas/info/Dsi/PBQP/EQPS_Campinas_2004/Projeto%2024.pdf>. Acesso em 29 de novembro de 2005.
- SHARIQ, S. Z.. Knowledge Management: An Emerging Discipline. **The Journal of Knowledge Management**, v. 1, n. 1, Set. 1997.
- SOUZA, Gustavo, M.; BUCKERIDGE, Marcos, S. Sistemas Complexos: novas formas de ver a Botânica. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 27, n.3, p.407-419, jul./set. 2004.
- SOUZA, G.M.; MANZATTO, A.G. **Hierarquia auto-organizada em sistemas biológicos**. In: **AUTO-ORGANIZAÇÃO-ESTUDOS INTERDISCIPLINARS**. (D'Ottaviano, I.M.L.; Gonzáles, M.E.Q. eds.), v.30. CLE/UNICAMP, Campinas, p.153-173, 2000.
- TACHIZAWA, T; SACAICO, O. **Organização Flexível: qualidade na gestão por processos**. São Paulo: Atlas, 1997.
- TALISAYON, S.. Knowledge and people: Working is learning and learning is working (KM Strategies 3). **Business World**, p. 1, Manila, 2002.
- TERRA, J. C. C.. **Gestão do conhecimento: o grande desafio empresarial**. São Paulo: Negócio, 2000.
- WIIG, M. K.. Knowledge Management: An Introduction and Perspective. **The Journal of Knowledge Management**. v. 1, n.1. 1997.

5. DIREITOS AUTORAIS

Os autores são os únicos (e inteiramente) responsáveis pelo conteúdo deste trabalho.

THE PDCA CYCLE APPLICATION IN KNOWLEDGE MANAGEMENT INNICIATIVES

Abstract. *The Deming Cycle, or PDCA cycle, and the Knowledge Management have the creation of knowledge looking for continuous improvement as their main purpose. Concerning to this subject, the present article search, through a deep revision in Knowledge Management and PDCA concepts and theory, to elucidate by some propositions, how these methodologies complement each other on creating organizational knowledge.*

Keywords: *PDCA, Knowledge Management, Process*

FOCO NO CONSUMIDOR: A APLICAÇÃO DE UM SISTEMA DE PRODUÇÃO DE QUALIDADE E SUAS IMPLICAÇÕES ESTRATÉGICAS

Seção Temática III-Abordagem sistêmica em processos produtivos

Andre Hideto Futami
PPGEP/ UFSC
andrhf@gmail.com

Gustavo J. Fleury Charmillot
UDESC/PPGEP/ UFSC
fleuryc.joi@terra.com.br

Ivan Henrique Vey
UFSM/PPGEP/ UFSC
ivanvey@hotmail.com

Marcos Albuquerque Buson
PPGEP/ UFSC
marcosbuson@gmail.com

RESUMO: *O ambiente competitivo global é o principal elemento que tem impulsionado a evolução das organizações nas duas últimas décadas. O aumento da concorrência fez com que as organizações valorizassem as atividades relacionadas ao entendimento do mercado. Isto leva as empresas à necessidade de conhecer o que os clientes desejam e responder rapidamente a esses desafios. A orientação aos interesses do consumidor significa não somente o desenvolvimento de um produto de qualidade mas, especialmente, a obtenção da plena satisfação dos consumidores através da construção de relacionamentos de longo prazo. O artigo propõe a utilização de um modelo sistêmico, com base na Teoria Geral de Sistemas, do processo de desenvolvimento do produto, através utilização do Balanced Scorecard (BSC). Dessa forma, busca-se a consecução das ações na área de Engenharia e Manufatura com foco no consumidor, direcionando as informações coletadas no ambiente de uso dos produtos e realimentando-as no ciclo do processo de desenvolvimento de produtos da organização.*

Palavras-chave: *sistema de qualidade, orientação ao consumidor, planejamento estratégico, BSC.*

1. INTRODUÇÃO

O ambiente competitivo global é o principal elemento que tem impulsionado a evolução das organizações nas duas últimas décadas, isto é, a competição impulsiona as empresas na busca da melhoria no desempenho. Hoje, as empresas competem em preço, qualidade e variedade com crescente customização do produto, mas o fator que tem diferenciado as organizações de sucesso é uma estratégia bem operacionalizada e implementada. Diante desta situação, a competitividade da empresa depende da sua capacidade de se configurar para atender as expectativas do consumidor.

Nadler e Tushman (1999) enumeram quatro lições fundamentais do projeto organizacional que continuarão a ser relevantes na primeira década do século XXI: a) o ambiente impulsiona a estratégia da empresa; b) a estratégia impulsiona a arquitetura organizacional; c) o relacionamento entre a estratégia e o projeto organizacional é recíproco e d) os dilemas básicos do projeto organizacional permanecem inalterados. Como projetar e administrar tanto a integração quanto a diferenciação? Como agrupar pessoas, processos e unidades para atender aos requisitos estratégicos? Como encorajar tanto a divergência quanto a coesão?

Isto leva as empresas à necessidade de conhecer o que os clientes desejam e necessitam e a se adaptar para responder rapidamente a esses desafios. A preocupação com os consumidores e o mercado é o início de um produto bem-sucedido. A orientação aos interesses do consumidor significa não somente o desenvolvimento de um produto de qualidade mas, especialmente, a obtenção da plena satisfação dos consumidores através da construção de relacionamentos de longo prazo.

O aumento da concorrência fez com que as organizações valorizassem as atividades relacionadas ao departamento de marketing, quais sejam: identificação de segmentos para atuação; identificação de produtos ou serviços e preços adequados ao segmento de mercado e análise da concorrência. Alguns estudos clássicos, como os de Kohli e Jaworski (1990) e Narver e Slater (1990), discorrem sobre a importância do departamento de marketing nas empresas e a necessidade da orientação para o mercado. Segundo Hanza (2005), os trabalhos de Silveira (1998) e Sobrinho e Toledo (2001) mostram uma correlação positiva entre o grau de orientação para o mercado e o desempenho da empresa.

O Balanced Scorecard (BSC), sistema concebido por Kaplan e Norton (1997) e estruturado para integrar medições de desempenho e análise consistente de informações com a missão e estratégia das companhias, destaca-se no atual cenário mundial entre os modelos mais recentes de gestão estratégica. Ao contrário da visão tradicional, fundamentalmente centrada no desempenho financeiro, o BSC incorpora os vetores de desempenho futuro que são evidenciados através de medidas não-financeiras sem menosprezar as medidas financeiras do desempenho passado, obtendo-se assim um sistema equilibrado de medição estratégica que responde às necessidades dos atuais sistemas de gestões.

2. FUNDAMENTOS TEÓRICOS

2.1 Organização Orientada para o Consumidor

Existem diferentes definições e nomenclaturas quando se utiliza a filosofia de foco no mercado e não na produção, no produto ou na venda. De acordo com Hanza (2005), os termos “orientação para marketing”, “orientação para mercado” e “orientação para o cliente” são utilizados. Kohli e Jaworski (1990) utilizam o termo “orientação para mercado” pelos seguintes motivos: concentra atenção no mercado, que inclui os consumidores, concorrentes e ambientes que a empresa atua; não privilegia o departamento de marketing em relação aos outros e induz ao pensamento que toda a organização está voltada para o mercado e não como uma função específica do departamento de marketing.

Hanza (2005), a partir do trabalho de Kohli e Jaworski (1990), destaca que o conceito de orientação para o mercado assenta-se em três pilares do conceito de marketing: foco no consumidor (ações voltadas dirigidas para o mercado e orientadas para necessidades, desejos, interesses e motivação do cliente); marketing coordenado (integração no e entre departamentos) e rentabilidade (crescimento e desempenho financeiro da organização). Com base no mesmo trabalho, ela transcreve que “uma organização orientada para o mercado é aquela em que os três fundamentos do conceito de marketing são manifestos operacionalmente” (KOHLI; JAWORSKI, 1990, p. 3)

De acordo com Narver e Slater (1990), a orientação para o mercado consiste dos seguintes componentes: orientação para o cliente, orientação para a concorrência e coordenação interfuncional. Consideram também que existem dois outros critérios de decisão: foco no longo prazo e rentabilidade. A orientação para o cliente busca conhecer as preferências do cliente, permitindo o desenvolvimento de produtos (ou serviços) com valor agregado. A orientação para a concorrência atenta aos pontos fracos e fortes a curto prazo dos atuais e futuros concorrentes, bem como suas estratégias e potenciais a longo prazo. A coordenação interfuncional visa a uma melhor utilização dos recursos com o objetivo de transformar isto em vantagem para o cliente.

Operacionalmente, isso significa, segundo Kohli e Jaworski (1990), que a empresa deve prover suas áreas de todas as informações sobre os seus consumidores, suas necessidades, desejos e preferências. Com isso a empresa passa a conhecer quem são os clientes atuais e quais poderão ser os clientes potenciais (onde estão, quais as suas necessidades atuais e futuras e como eles percebem as suas necessidades atuais e futuras). As informações sobre os consumidores serão disseminadas por toda a empresa, que será receptiva e responderá a essas necessidades.

2.2 Qualidade de Projeto e Qualidade de Conformação

A atividade de projeto é entendida como a transformação de requisitos e necessidades dos clientes em especificações do produto. Logo, a qualidade de projeto é relacionada ao mercado por excelência e, em consequência, tornando-se interdependente da área de marketing e/ou relacionamento com o cliente da organização. Por exemplo, no segmento de construção civil a qualidade no projeto é fundamental, pois é através desta que o cliente define a compra do imóvel, além de influenciar de maneira significativa a eficiência da execução da obra. Paladini (2004) acrescenta que a qualidade de projeto também está associada à definição de mercado que o produto pretende atender.

A qualidade de conformação é inserida no ambiente de manufatura e é relacionada diretamente com o processo de fabricação do produto. Paladini (2004) caracteriza a qualidade de conformação como o esforço para o pleno atendimento às especificações de projeto, ou seja, a qualidade definida em termos do processo de produção. O foco do trabalho é minimizar as variações no processo visando uniformizá-lo e estabilizá-lo. Na figura 1 é apresentado um esquema que mostra o fluxo físico e de informações em um ciclo de desenvolvimento de produtos.

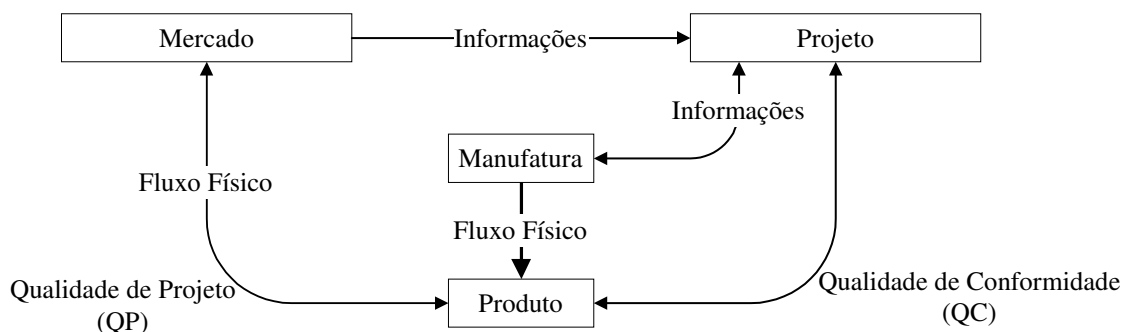


Figura 1: Estrutura gráfica da Qualidade de Projeto e Qualidade de Conformação. Fonte: Paladini (2007)

2.3 Planejamento Estratégico

O planejamento estratégico trata de estabelecer as metas da organização e onde alocar seus recursos para alcançá-las. O planejamento estratégico procurou corrigir as lacunas do processo tradicional de planejar, principalmente em dois aspectos: a) preocupando-se em analisar o ambiente externo e em harmonizar a realidade do mercado com os recursos da empresa; b) visando uma maior participação das pessoas na confecção do plano. Mintzberg (1994) considera o planejamento estratégico como um processo formalizado, levando em conta os pontos fortes e fracos da organização, assim como as ameaças e oportunidades do ambiente, para produzir resultados, estabelecendo objetivos, estratégias e ações na forma de um sistema integrado de decisões.

O planejamento estratégico baseia-se na escolha dos objetivos maiores da organização, abordando as questões globais, genéricas e amplas e possui como elementos principais: a definição do ramo de atuação, dos produtos oferecidos e das necessidades do público-alvo; o levantamento e análise dos fatores ambientais que afetam a organização; a previsão dos cenários que influenciam a organização; a definição dos fatores éticos que norteiam a organização; a missão da organização e a razão da sua existência e a visão de futuro.

O planejamento estratégico trabalha a organização como um todo utilizando metas mais abrangentes; de outra forma, os planejamento tático e o operacional se preocupam em otimizar uma determinada área da empresa. Eles são fundamentais para a operacionalização do planejamento estratégico e para traduzir os objetivos de longo prazo em metas de curto e médio prazo, sendo que a diferença está no nível hierárquico de tomada de decisões.

As organizações necessitam de um planejamento de mercado eficaz e de uma estratégia de marketing para atender a necessidade humana e satisfazer os consumidores. Para compreender melhor o significado do marketing, faz-se necessário abordar três conceitos básicos: necessidades, desejos e demandas. Kotler (1998) mostra claramente a distinção entre eles afirmando que a necessidade humana é um estado de privação de alguma satisfação básica, que desejos são carências por satisfações específicas para atender a estas necessidades mais profundas e que demandas são desejos por produtos específicos, os quais são respaldados pela habilidade e disposição de comprá-los.

Uma organização orientada ao consumidor significa descobrir as necessidades, desejos e demandas e esforçar-se para construir relacionamentos fortes e duradouros. Ferrel et al. (2000) menciona que as organizações orientadas para o consumidor utilizam o planejamento estratégico para serem bem sucedidas. O plano estratégico de mercado envolve todo o processo de planejamento e deve levar em consideração não apenas a área de marketing, mas também as demais áreas da cadeia de valor da organização. Os esforços de planejamento em cada área funcional resultarão na criação de um plano útil para cada área envolvida na empresa, entre eles o plano de marketing, que é um dos resultados do planejamento estratégico de mercado.

Segundo Ferrel et al. (2000), a declaração de missão define uma organização e descreve sua razão de ser, o que e quem ela representa, e os valores ou crenças que mantém. Identifica o que a empresa pretende fazer e sua filosofia operacional básica. A missão tem um conceito mais abrangente do que meta e objetivo.

Uma declaração de missão deve direcionar uma resposta clara a cada uma dessas perguntas de forma a definir o ponto de referência para desenvolver o restante do plano de marketing. Se esse ponto de referência for fraco, ou não estiver alinhado com a fundamentação definida nas etapas preliminares, o plano inteiro não terá chance real de sucesso a longo prazo.

A declaração de missão é a parte do plano estratégico que não deve permanecer confidencial e deve mostrar a todas as pessoas, tanto os funcionários quanto as pessoas externas como os consumidores, investidores, concorrentes, órgãos e a sociedade em geral, a intenção da empresa e a razão da sua existência. Kaplan e Norton (1997) afirmam que as declarações de missão devem ser inspiradoras e devem fornecer energia e motivação à empresa.

As declarações de missão facilitam as atividades de relações públicas e comunicam à sociedade as informações importantes que podem ser usadas para construir laços de confiança e relacionamentos a longo prazo. A declaração de missão deve ser incluída nos relatórios anuais e nas principais mídias de informação e ser amplamente divulgada e difundida a todos os funcionários da organização sendo que manter segredo da declaração de missão é de pouco valor para a empresa. De outro lado, de acordo com Ferrel et al. (2000), as metas e os objetivos, as estratégias, os orçamentos, as táticas e os planos de implementação não podem ser para divulgação pública.

As metas são declarações das realizações desejadas, expressas qualitativamente. As metas fornecem direção e criam um conjunto de prioridades para que a organização possa avaliar as alternativas e decidir sobre a melhor alocação de recursos. Segundo Ferrel et al. (2000), as metas, devido à sua natureza, são referidas como objetivos qualitativos. Já os objetivos são marcos específicos e quantitativos, que podem ser usados para mensurar o progresso em relação ao alcance de uma meta previamente estabelecida.

2.4 Balanced Scorecard (BSC)

Kaplan e Norton (1990) apresentam a metodologia Balanced Scorecard (BSC) como um método que não se restringe apenas às informações econômicas ou financeiras como indicadores para administrar uma empresa. A soma das pessoas e tecnologias, aplicados corretamente nos processos internos, possibilita a criação de valor ao cliente e, por conseguinte, de melhores resultados financeiros. Seus objetivos e medidas partem do estabelecimento da missão, visão e estratégia da empresa.

O BSC serve de incentivo para que as empresas vinculem seus objetivos financeiros à estratégia da empresa. A perspectiva financeira é uma consequência das demais perspectivas e é vista como o foco dos objetivos das outras perspectivas do método, pois qualquer medida deverá fazer parte de uma cadeia de causa e efeito, para que seja produzido o resultado econômico e financeiro desejado. Na opinião de Kotler (1998), a empresa deve definir seus *stakeholders* e suas necessidades na busca de desempenho elevado. Os *stakeholders* são todas as pessoas ou organizações interessadas na empresa (consumidores, funcionários, fornecedores, distribuidores, etc.). Assim, se os funcionários, clientes e revendedores não estiverem satisfeitos provavelmente não haverá lucro. A empresa deve, portanto, lutar para satisfazer as expectativas mínimas de seus acionistas e visar à entrega de níveis de satisfação acima do mínimo para *stakeholders* diferentes.

Kaplan e Norton (1997) afirmam que é necessário que as empresas identifiquem a segmentação de mercado e os clientes que objetivam atender, ou seja, não devem procurar satisfazer todos os clientes. A empresa necessita da identificação dos clientes para determinar sua perspectiva, a fim de alinhar suas medidas essenciais de resultados, relacionados aos clientes – satisfação, fidelidade, retenção, capacitação e lucratividade – com segmentos específicos de clientes e mercado.

Diversos fatores influenciam o valor dado pelo cliente ao produto ou serviço. Para Kotler (1998), o valor entregue ao cliente é a diferença dos benefícios esperados por um determinado produto ou serviço e os custos esperados na avaliação, obtenção e uso destes. A partir da análise da relação entre custo e benefício o cliente dará o devido valor ao produto ou serviço adquirido da empresa.

Kotler (1998) também considera que a satisfação é o sentimento de prazer ou de desapontamento resultante da comparação do desempenho esperado pelo produto (ou resultado) em relação às expectativas da pessoa. Logo, fica claro que a satisfação é resultado do desempenho percebido e das expectativas. Assim, se o desempenho atender às expectativas o cliente estará satisfeito e se excedê-las estará altamente satisfeito ou encantado. Por outro lado, Desatnick (1995) considera que quando os clientes estão insatisfeitos com o atendimento de uma empresa eles não voltam e, quando vão para os concorrentes, levam consigo os seus amigos. Dessa forma, as empresas precisam exceder as expectativas dos clientes, tratá-los de forma diferenciada e diversificar seus produtos e serviços, para que a concorrência não acabe capturando-os.

Segundo Kaplan e Norton (1997), na perspectiva dos processos internos os executivos identificam os processos críticos da organização. Processos estes nos quais a empresa deve exceder as expectativas, além de ser capaz de gerar valor, atrair e reter clientes em segmentos de mercado definidos como estratégicos e, além disso, que possa atender aos objetivos dos acionistas.

De acordo com Desatnick (1995, p.71), “os funcionários desperdiçam tempo e esforço, simplesmente porque não entendem plenamente pelo que são responsáveis.” Logo, a maneira como são tratados os funcionários da empresa reflete o atendimento ao cliente.

Sendo assim, os funcionários devem ser informados pelo que são responsáveis, pelo valor que representam para a organização, bem como as metas a serem atingidas, os objetivos e a missão da empresa, a fim de que haja comprometimento da equipe e alcance de medidas de desempenho significativas. A figura 2 representa a perspectiva dos processos internos.

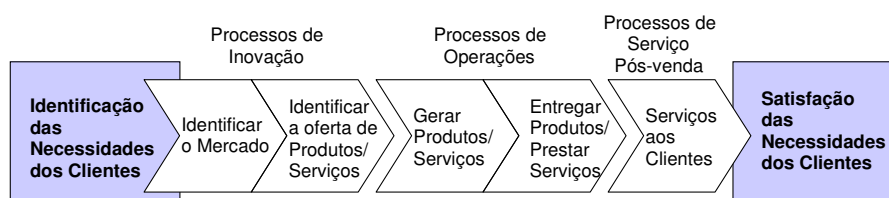


Figura 2: Perspectiva dos processos internos-o modelo da cadeia de valores genérica. Fonte: Kaplan e Norton (1997)

A perspectiva de aprendizado e crescimento desenvolve objetivos e medidas para orientar o aprendizado e o crescimento organizacional. De acordo com Senge (2000), a aprendizagem está relacionada com seus grandes desafios, e a maioria das pessoas são motivadas a aprender por estar comprometida com a missão geral da organização. Para Kaplan e Norton (1997), os indicadores de aprendizado e crescimento derivam de três fontes: capacidade dos funcionários; sistemas de informação e motivação, *empowerment* e alinhamento.

Desta forma, as empresas necessitam investir na reciclagem e aperfeiçoamento de seus funcionários para que os mesmos utilizem suas capacidades criativas nos objetivos organizacionais. No entanto, os mesmos necessitam de informações sobre clientes, processos internos e consequências financeiras de suas decisões. Para que isto aconteça, eles devem estar motivados para agir no melhor interesse da empresa. A empresa deve proporcionar a participação e iniciativa do funcionário, aceitando e valorizando suas sugestões.

Assim, o BSC é uma ferramenta de grande valor, pois possibilita uma visão integrada do desempenho de uma organização, atuando como um gerenciador da estratégia, facilitando sua implementação.

2.5 A abordagem sistêmica da qualidade

O conceito de sistemas é utilizado na construção do sistema de produção da qualidade. A partir da Teoria Geral de Sistemas, apresentada por Bertalanffy (1975), considera-se sistema como uma estrutura organizada, com elementos definidos e tendo um funcionamento segundo uma lógica determinada. Uma estrutura pode ser considerada um sistema se os seguintes elementos estão presentes: a) entradas; b) saídas; c) interação organizada das partes; d) princípios básicos de funcionamento; e) busca de objetivos comuns (propósitos) e f) realimentação (feedback).

Segundo Paladini (1995, p.66) “a adequação da noção de sistema à definição da qualidade permitiu a utilização – para a estrutura que deve planejar, gerenciar, desenvolver e avaliar a qualidade – da abordagem, características básicas e elementos de um sistema”. Ele considera que existe uma perfeita adequação conceitual entre Qualidade e Sistema, sendo que “a abordagem sistêmica da qualidade é, assim, o conjunto de ações fundamentais do esforço da qualidade que são definidas com a utilização de conceitos extraídos da Teoria dos Sistemas”. A principal característica de sistemas da qualidade é a evolução (melhoria) decorrente de uma contínua realimentação.

3 ESTUDO DE CASO

O estudo de caso apresentado trata-se de uma pesquisa qualitativa; portanto, não se utilizaram métodos e técnicas estatísticas, mas a coleta direta de dados. A pesquisa qualitativa é apropriada para melhorar a efetividade ou para propor um plano, selecionando as metas e construindo uma intervenção.

3.1 Perfil da Empresa

A organização que originou o estudo de caso em questão, que será denominada de Empresa X por motivos de sigilo industrial, associa a qualidade à conquista da confiança de todos os clientes, consumidores, acionistas, colaboradores, fornecedores e comunidade, através da superação de

suas expectativas em tudo o que realiza e na busca constante de excelência. Seguindo os modernos conceitos da administração participativa, nenhum empreendimento terá sucesso se não for bem alicerçado pela qualidade. Somente esforços integrados na busca da excelência total levam a empresa a patamares mundiais de competitividade. Entende-se na empresa que o cliente é a razão da existência e o foco das preocupações e ações e que é fundamental o comprometimento de cada dos funcionários na prática destes valores, de modo a obter constante sucesso e garantia do futuro da organização.

Um treinamento intensivo na organização foi realizado com a implementação de programas de qualidade utilizando ferramentas como o QFD (*Quality Function Deployment*) e o FMEA (*Failure Effect Mode Analysis*); além disso, a aplicação de metodologias de projetos, como a Engenharia Simultânea, e o desenvolvimento conjunto com fornecedores, visando a melhoria da qualidade e a diminuição das chamadas de campo para todas as linhas de produtos, também foram implementados.

3.2 O Processo de Desenvolvimento de Produtos

O ciclo do processo de desenvolvimento, mostrado na figura 3, inicia-se através da identificação das necessidades e oportunidades do mercado e termina disponibilizando os produtos desenvolvidos para o mercado consumidor.

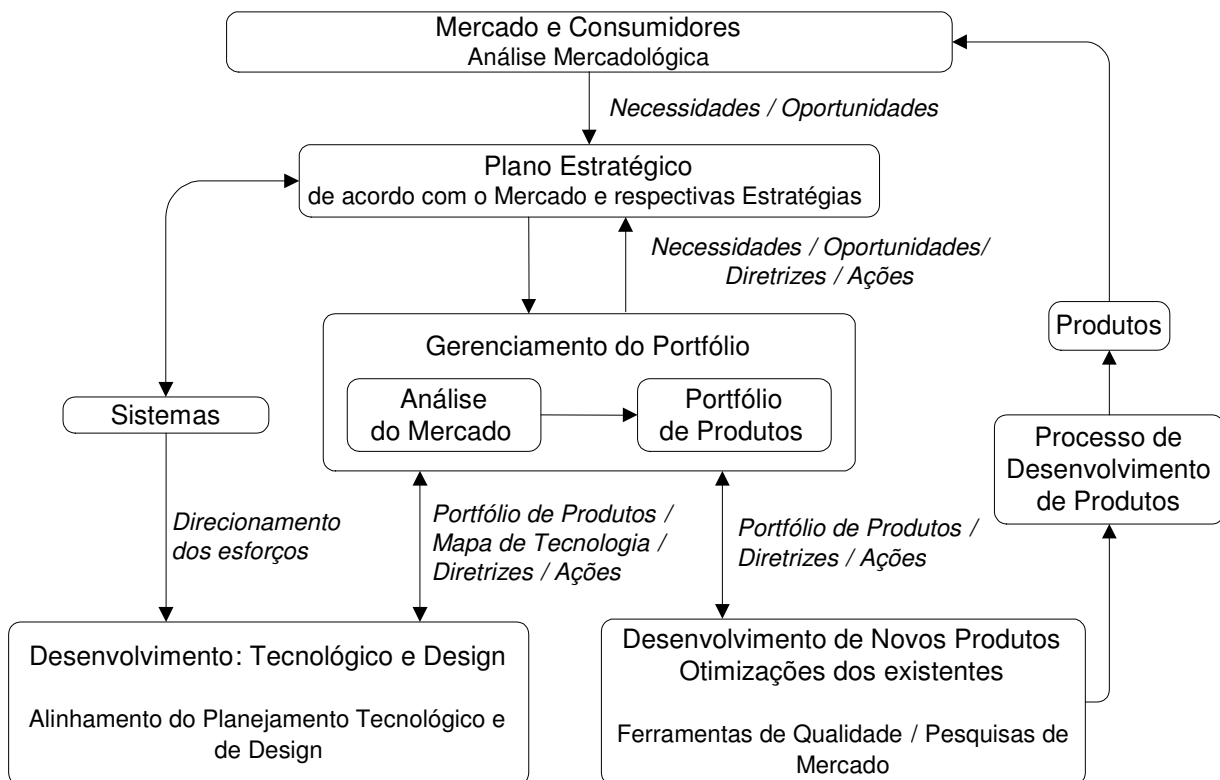


Figura 3: Visão geral da gestão de desenvolvimento de produtos da organização.

A responsabilidade fundamental da área de Engenharia é o desenvolvimento de produtos. A estratégia para a área de Engenharia está definida de forma a: a) exceder as expectativas dos clientes em todas as oportunidades possíveis; b) criar uma cultura de excelência no desenvolvimento de produtos; c) reduzir o ciclo de vida dos produtos e d) desenvolver as competências de forma a gerar uma vantagem competitiva sustentável.

O modelo do Processo de Desenvolvimento de Produto (PDP) foi desenvolvido pela Empresa X, em sua matriz localizada no exterior, de forma a padronizar mundialmente o processo pela qual os produtos são desenvolvidos. O sistema de fases do modelo é uma ferramenta gerencial para estimular e controlar a progressão dos eventos, colocada numa base comum de entendimento para a organização. A figura 4 mostra sequencialmente as fases do processo de desenvolvimento até o lançamento do produto no mercado. A metodologia PDP pressupõe a formação de equipes de Engenharia Simultânea para a condução do projeto.

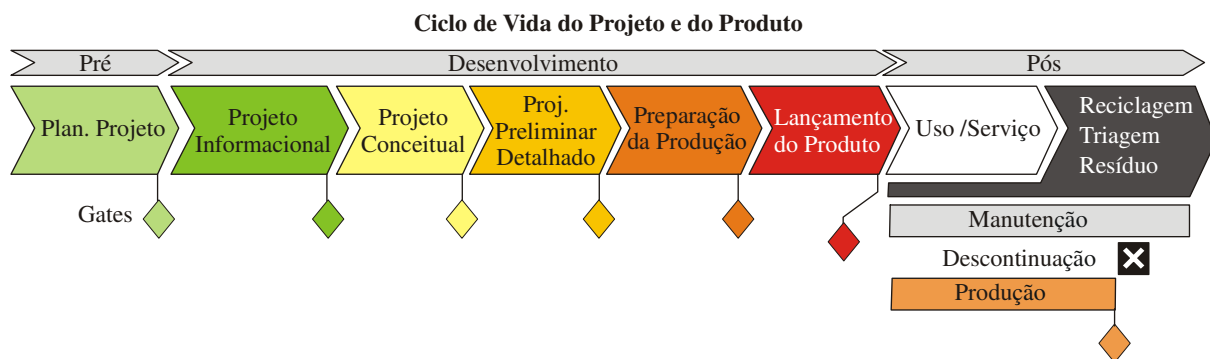


Figura 4 : Modelo referencial do processo de desenvolvimento do produto adotada pela organização.

A metodologia indica a seqüência de execução das etapas e designa as funções, as responsabilidades pela execução das atividades e os critérios de qualidade envolvidos em cada fase. As fases que constituem o PDP são as seguintes:

a) Fase de Ideação e Planejamento de Produtos: Esta fase corresponde ao levantamento e à avaliação das mais diversas idéias envolvendo conceito, tecnologia ou produto. As idéias maturadas, analisadas com exeqüibilidade, e os benefícios comprovados passam para a fase de concepção;

b) Fase de Concepção: Esta fase consiste basicamente no desenvolvimento do conceito do produto. Avaliações técnicas e mercadológicas com as soluções geradas são realizadas até a definição do conceito a ser adotado. Algumas soluções para o projeto são elaboradas. Algumas das soluções são posteriormente selecionadas para um estudo final de viabilidade técnica, econômica e financeira. O conceito será priorizado utilizando-se a matriz de seleção de conceito, de forma a garantir que esteja de acordo com os requisitos do consumidor. O produto adequado ao uso é concebido nesta etapa, sendo esta fase determinante sob o ponto de vista da qualidade. Uma vez definido o conceito, são geradas as especificações preliminares de produto e do processo;

c) Fase de Conversão: A concepção priorizada na fase anterior é, então, melhor detalhada, desdobrando-se os requisitos de projeto e de processo em níveis mais profundos. É nesta fase que são determinados os principais parâmetros críticos de projeto e de processo que devem ser controlados para assegurar a conformidade do produto final com a concepção gerada na fase inicial. Nesta fase são construídos os protótipos experimentais para avaliação laboratorial, para testar e validar no produto o princípio de funcionamento com o sistema de controle, o sistema de refrigeração e com os componentes-chave integrados. Os resultados dessa avaliação são utilizados para realizar, caso necessário, as alterações no projeto. Trata-se de um processo iterativo até que ocorra a aprovação do produto;

d) Fase de Execução: Trata-se da fase de detalhamento do projeto, onde são elaborados minuciosamente os desenhos de engenharia e as especificações dos componentes. Todos os requisitos de projeto e de processo são desdobrados de forma detalhada. O desgaste é considerado. Os desenhos de conjuntos e subconjuntos são executados e peças individuais são detalhadas. Todos os documentos e as informações necessários à implementação do projeto são gerados. A pré-produção dos produtos ocorre nesta fase e os primeiros produtos montados são destinados para os testes de campo e comercial. Estes testes de campo e comercial objetivam validar o produto e coletar as informações para realizar pequenos ajustes no projeto ou processo antes do lançamento, caso necessário.

3.3 Implicações do Processo de Desenvolvimento

Observa-se claramente através da missão e da visão da empresa que o principal objetivo é ser uma organização totalmente orientada ao consumidor.

Atender as necessidades e superar as expectativas dos clientes tornam-se, portanto, os principais desafios da organização. Dentro desta declaração, a preocupação com os clientes e o mercado é apenas o início de um desenvolvimento de produto bem-sucedido, não somente desenvolvendo produtos de qualidade, mas, principalmente, na direção de obter completa satisfação dos clientes. Essa premissa tem implicações diretas no processo de desenvolvimento de produto. A busca pela satisfação dos clientes envolve a inserção de suas necessidades, desejos e preferências em todas as fases e etapas do processo de desenvolvimento da organização.

A fase mais crítica para a configuração de produtos de sucesso é a inicial, onde as necessidades dos clientes são identificadas e traduzidas em forma de características e atributos que esse cliente desejará ver materializada no produto. Essa fase inicial, que concentra o planejamento inicial do produto e antecede a etapa de engenharia do projeto do produto, é executada com a participação ativa da área de Marketing, que é essencial para a compreensão do comportamento do mercado. O desenvolvimento de uma estratégia preliminar de mercado deve envolver definições sobre as características do produto, embalagem, marca, serviços, estratégia de distribuição, preço e promoção. Essas definições são essenciais para que a empresa consiga determinar se suas capacidades e competências serão suficientes para colocar o produto no mercado.

3.4 Ações da Área de Engenharia e Manufatura com Foco no Consumidor

Objetivando o desenvolvimento de produtos mais adequados ao uso, a organização estabeleceu diretrizes estratégicas com forte foco no consumidor para entender e estreitar a relação com os

clientes (potenciais consumidores) que resultaram em desdobramento de ações para a área de Engenharia e de Manufatura, relatadas a seguir:

a) Programa de Imersão nos Consumidores: Todos os técnicos, engenheiros e supervisores da área de Engenharia e da Manufatura foram envolvidos na visita as casas dos consumidores através da formação de equipes com três pessoas para acompanhamento, *in loco*, da preparação de uma refeição na cozinha dos usuários. O objetivo foi a observação do comportamento do consumidor durante a utilização dos produtos como o microondas, fogão e refrigeradores no momento preparo da refeição e observar as facilidades e as dificuldades de uso desses produtos e, no final, a aplicação de uma entrevista estruturada;

b) Programa de Acompanhamento com os Técnicos da Assistência Técnica Autorizada: Também todos os técnicos, engenheiros e supervisores da área de Engenharia e da Manufatura foram designados para acompanhar o técnico no reparo de um dos modelos da linha de produtos. As visitas às casas dos consumidores, neste caso, foram individuais e realizadas em conjunto com a assistência técnica. O objetivo foi entender melhor a ansiedade e as dificuldades que o consumidor enfrenta quando ocorre a quebra de um produto e, ao mesmo tempo, conhecer o impacto que o projeto causa nos serviços de manutenção dos produtos na casa dos usuários bem como a dificuldade enfrentada pelos técnicos da assistência técnica no seu conserto.

4. PROPOSIÇÃO DE UM NOVO MODELO DE GERENCIAMENTO

A elaboração do novo modelo de gerenciamento baseia-se na continuidade da aplicação das ações na área de Engenharia e Manufatura com foco no consumidor, ou seja, uma nova abordagem na seqüência e direcionamento das medidas e informações coletadas nas análises em ambiente de uso dos produtos da organização.

As duas ações organizacionais citadas anteriormente, o Programa de Imersão nos Consumidores e o Programa de Acompanhamento com os Técnicos da Assistência Técnica Autorizada, são exemplos objetivos de programas com foco no consumidor. As informações resultantes dessas ações devem continuamente ser discutidas e realimentadas em ciclos de processo de desenvolvimento.

4.1 Princípios do Funcionamento do Time de Qualidade

Primeiramente, deve-se partir da definição de um time de qualidade, que além de permitir a continuidade dos programas implementados na organização, possui também uma maior conotação estratégica do que tática. O objetivo é envolver o corpo técnico da empresa sob o direcionamento de uma equipe de qualidade, que funcionaria nos moldes de uma equipe de projetos *cross-functional* temporária em um arranjo organizacional que pode ser caracterizado como uma matriz funcional peso-pesado, tendo um gerente de projetos mandatário, conforme esquematizado na figura 5. Assim, mudanças ocasionalmente necessárias para a adequação da empresa ao programa seriam facilitadas, seja a médio prazo com a mudança de hábitos, seja a longo prazo com a mudança de cultura e valores.

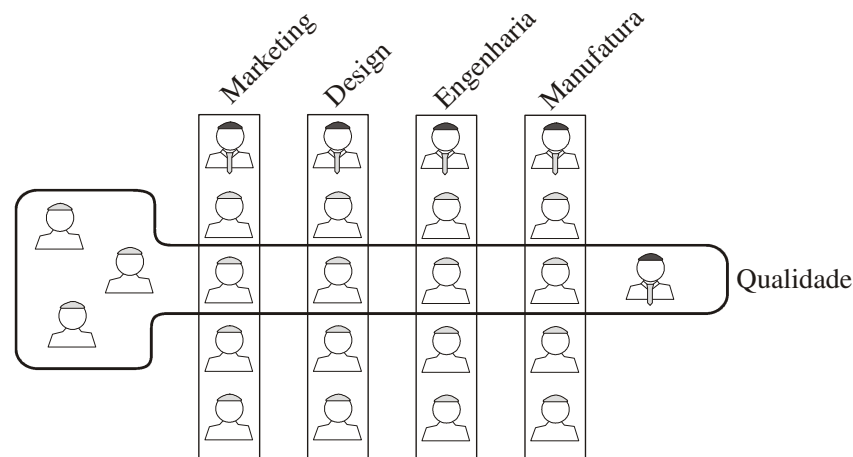


Figura 5: Abordagem *cross-functional* em uma organização com estrutura matricial. Fonte: Paladini (2007)

4.2 Modelo de Gestão de Qualidade Orientado ao Consumidor

O objetivo do modelo de gerenciamento proposto nesse estudo, conforme mostrado na figura 6, é integrar o PDP visando a qualidade de projeto e a qualidade de conformação. A modelagem do sistema proposto tem como conceito a identificação do gargalo no fluxo de informações e também dar seqüência a um ciclo contínuo de realimentação onde fossem abordados dados de natureza tática, e principalmente, estratégica usando como base o modelo de PDP da empresa e integrando-se o ciclo de vida do produto conforme o modelo de referência desenvolvido por Rozenfeld et al. (2006).

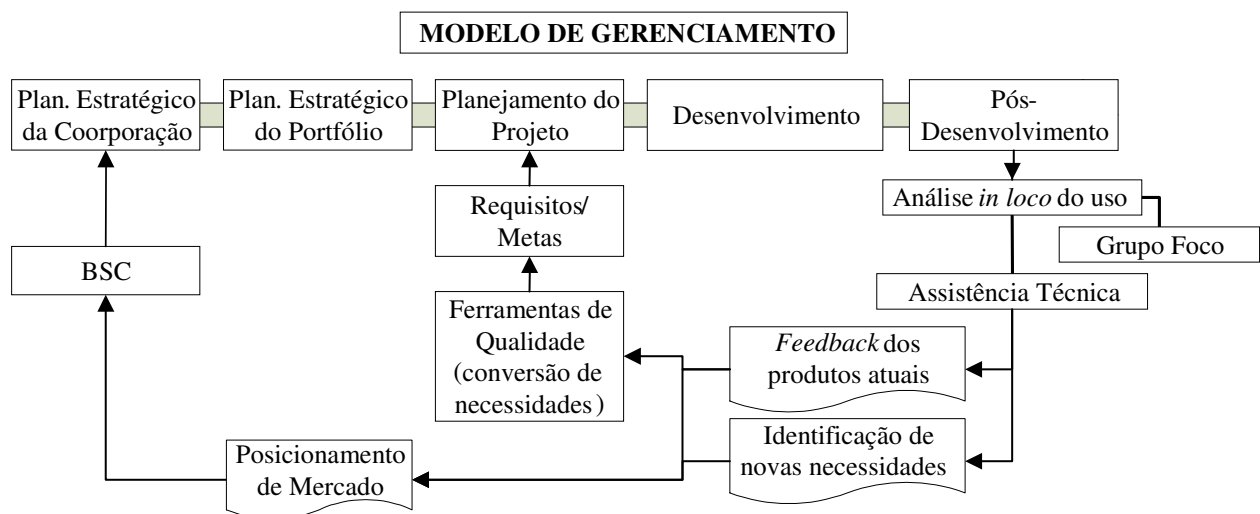


Figura 6: Modelo de Gerenciamento proposto pelos autores.

As ações atuais da empresa foram mantidas; entretanto, para complementar e tornar mais completa a coleta de informações propõe-se uma continuação das Análises *in loco* do uso utilizando a dinâmica com Grupo Foco, e uma nova abordagem na aplicação do Programa de Assistência Técnica. Essa ação seria semelhante à ação previamente aplicada; porém, espera-se que com a supervisão da equipe de qualidade que dados inerentes à qualidade de projeto sejam

identificados com mais facilidade. Outro objetivo durante a visita de manutenção dos equipamentos é verificar a precisão de dados das análises de confiabilidade dos componentes do produto, a previsão da manutenibilidade e a ação a longo prazo de intempéries.

O Grupo Foco é uma ferramenta dinâmica de análise comportamental de um grupo de usuários já fidelizados ou com conhecimento notório da marca. Frequentemente, essa ferramenta é aplicada com finalidades específicas como explorar profundamente o modo de uso por parte do consumidor e estudar como as opiniões surgem e mudam através da discussão. Sua aplicação tem como meta obter dados mais estratégicos que possibilitem uma previsão das expectativas futuras do consumidor; dessa forma, complementa-se então a análise técnica de uso.

Para obter os resultados desejados optou-se por gerar dois resultados:

- a) Relatório dos produtos atuais: É o relatório que engloba os aspectos técnico-operacionais que se insere no contexto funcional do ambiente de uso dos produtos analisados. Pode ser feito pelos próprios responsáveis pela área de Engenharia e de Manufatura, sob supervisão da equipe de qualidade.
- b) Identificação de novas necessidades: Propõe-se que os responsáveis pela geração desse documento sejam de áreas relacionadas diretamente com o consumidor ou com o mercado. O objetivo desse documento é identificar nas características latentes expectativas que transcendem e prevejam novas necessidades dos clientes. Por não são serem informações óbvias ou objetivas, é recomendado que profissionais mais experientes, ou consultores externos da organização, façam parte da equipe.

Após a apresentação desses resultados, a equipe de qualidade se reuniria com a equipe de desenvolvimento e seriam definidos quais dados são de cunho estratégico, ou seja, relacionados à qualidade de conformação e quais são aspectos de performance dos produtos. Por consequência, essas informações serviriam de insumo para diferentes áreas da empresa.

As informações referentes à performance, características básicas ou de decepção e rejeição do produto teriam um ciclo menor no modelo e migrariam com entradas de Ferramentas de Qualidade, como, por exemplo, a matriz QFD e o FMEA. Nessa etapa, seriam feitas ponderações, cruzamentos e análise das incidências dos acontecimentos gerando então Requisitos e Metas para o desenvolvimento de novos produtos.

As informações que se referem ao planejamento estratégico da empresa seriam inseridas no documento de Posicionamento de Mercado da organização. Nele estaria contido a percepção da marca pelo mercado e estaria explícita a real imagem da empresa vista pelos consumidores através dos produtos desenvolvidos. A implantação de um modelo holístico na organização é concretizada com o balanceamento iterativo e convergente da ferramenta BSC. Nessa etapa o BSC seria usado como direcionamento e indicador de desempenho, funcionando como um filtro, analisando os dados e julgando sua importância e o equilíbrio entre as perspectivas do método proposto por Kaplan e Norton (1997). Sendo assim, o mesmo seria utilizado como um elemento de priorização, analisando a relevância das informações e dando continuidade ao ciclo que resultaria em insumo para a manutenção ou reestruturação do planejamento estratégico da corporação.

Com base na política da empresa e no planejamento estratégico da corporação atribui-se e definem-se direcionadores a cada perspectiva do BSC que juntamente com os dados da fase de posicionamento de mercado servem de suporte para decisões estratégicas:

- a) Perspectiva dos Clientes: Conquistar a fidelidade dos consumidores; aumentar a satisfação dos consumidores quanto ao serviço de pós-venda (perceber os serviços como sendo diferenciados) e conquistar novos consumidores desenvolvendo produtos mais inovadores.
- b) Perspectiva dos Processos Internos do Negócio: Redução do tempo de desenvolvimento desde o projeto até a implementação na produção e aumentar a flexibilidade da manufatura para atender a demanda, a eliminação de desperdícios e aumentar a produtividade em todas as linhas.
- c) Perspectiva Financeira: Redução de custos e aumento da margem de contribuição por meio da incorporação de valor agregado nos produtos.
- d) Aprendizado e Crescimento: Implementação de políticas de qualidade, revisão constante de métodos e processos sob os princípios da melhoria contínua e investimentos em treinamento e capacitação estratégica visando os futuros responsáveis pela diretoria da empresa.

5. ANÁLISE DE VIABILIDADE

Para a validação do modelo como um sistema para a produção de qualidade, utilizam-se os elementos apresentados por Paladini (2004), os quais são fundamentados na Teoria Geral de Sistemas apresentada por Bertalanffy (1975):

- a) Entradas: Informações do acompanhamento do produto nas fases de pós-desenvolvimento;
- b) Saídas: Informações táticas de qualidade de conformação e informações estratégicas de qualidade de projeto;
- c) Interação organizada das partes: Equipe de qualidade sob a ótica do processo de desenvolvimento integrado;
- d) Princípios básicos de funcionamento: Políticas de qualidade;
- e) Busca de objetivos comuns: Análise do mercado, conceito *pull* de produção;
- f) Realimentação: Inserção das informações no planejamento estratégico e no planejamento de projeto.

As dificuldades de implementação desse modelo, além de dependerem de fatores culturais e da estrutura organizacional da empresa, podem ser relacionadas à complexidade de aplicação das ferramentas de qualidade. Fatores esses que, se superados, agregam valor na cadeia de atividades de um processo de desenvolvimento de produtos, pois seria implementado um modelo de qualidade de produção integrado direcionado para os clientes.

Um dos fatores que influenciam no sucesso do modelo é a diminuição da lacuna entre o tempo de coleta e uso das informações. Acredita-se que esse período varia de acordo com o segmento de indústria. A validade dos dados sofre alterações diretas sob o ponto de vista tecnológico e das tendências de mercado. A obsolescência dessas informações é relacionada com o ciclo de vida do produto, ou seja, um maior intervalo para o segmento automotivo, um médio prazo no ramo de

eletroeletrônicos e um curto prazo nos bens de consumo, utensílios domésticos e produtos ligados à informática.

6. CONCLUSÃO

Com o aperfeiçoamento das ações de qualidade em andamento da empresa e a implementação do desenvolvimento do modelo de gerenciamento espera-se que a empresa possa atender às necessidades e expectativas do mercado por meio de ações com foco no consumidor. Além, obviamente, de eliminar desperdícios de recursos agregando valor em sua cadeia de desenvolvimento.

Contudo, como pelo próprio conceito das ações de qualidade, os resultados não são pragmáticos, pois exigem disciplina e não programas isolados sem conexão com o ciclo de vida dos produtos. No caso específico da área de Engenharia e de Manufatura, alvo da elaboração do sistema de qualidade, buscou-se integrá-la ao processo de desenvolvimento de produtos com propósito no consumidor final, gerando assim dados que subsidiam relatórios táticos e estratégicos. Prevê-se, também, ao longo do tempo, uma constante análise da eficiência do sistema almejando seu aperfeiçoamento e adequação a diferentes realidades de mercado, buscando a evolução contínua e organizada da empresa.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BERTALANFFY, L., **Teoria Geral dos Sistemas**. 2ª edição. Petrópolis: Vozes, 1975..351p.

DESATNICK, R.L.; DERZEL, D. H. **Gerenciar bem é manter o cliente**. Tradução Nivaldo Montingelli Jr; São Paulo : Pioneira, 1995.

FERREL, O. C et al. **Estratégia de marketing**. São Paulo: Atlas, 2000. 312p.

HANZA, K. M. **Marketing de Relacionamento e Estratégia Competitiva**: Um estudo exploratório no mercado empresarial de inseminação artificial. 2005. 169 f. Dissertação (Mestrado em Administração)-USP, São Paulo, 2005.

KOHLI, A. K. ; JAWORSKI, B. J. Market orientation: the construct, research propositions and managerial implications. **Journal of Marketing**. April, 1990

NARVER, J. C. ; SLATER, S. F. The effect of a market orientation on business profitability. **Journal of Marketing**. October, 1990

KAPLAN, R. S.; NORTON, D. P. **A estratégia em ação**: balanced scorecard. 15ª ed. Rio de Janeiro: Campus, 1997.

KOTLER, P. **Administração de marketing**: análise, planejamento, implementação e controle. 5ª ed. São Paulo: Atlas, 1998.

KOTLER, P. **Marketing para o século XXI**: como criar, conquistar e dominar mercados. São Paulo: Futura, 1999.

KOTLER, P. **Administração de marketing**: análise, planejamento, implementação e controle. Tradução Ailton Bomfim Brandão. 5.ed. São Paulo : Atlas, 1998.

MAUÉS, L. M. F. **Metodologia de organização interna e melhoria do processo produtivo em centrais de montagens de componentes**: Um estudo de caso. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – UFSC, Florianópolis, 1996.

MINTZBERG, H. **The rise and fall of strategic planning**: reconceiving roles for planning, plans, planners. New York: The Free Press, 1994.

NADLER, D. A., TUSHMAN, M. L. The organization of the future: strategic imperatives and core competencies for the 21st century. **IEEE-Engineering Management Review**, v. 27, n. 4, p. 96-107, Winter, 1999.

PALADINI, E. P. **Gestão da Qualidade no processo**: a qualidade na produção de bens e serviços, São Paulo: Atlas, 1995. 286p.

PALADINI, E. P. **Gestão da Qualidade**: teoria e prática, São Paulo: Atlas, 2004. 339p.

PALADINI, E. P. Notas de aula da disciplina Gestão da Qualidade: teoria e prática. Florianópolis: UFSC, 2007.

ROZENFELD, H. et al. **Gestão no Desenvolvimento de Produtos**. São Paulo. Saraiva, 2006.

SENGE, P. M. **A Quinta disciplina**: arte e prática da organização de aprendizagem. 7. ed. São Paulo : Best Seller; 2000.

SILVEIRA, T. da. **Verificação do grau de orientação para mercado em empresas calçadistas do Vale do Rio dos Sinos**. In: XXII Encontro Anual da Associação Nacional dos Programas de Pós-Graduação em Administração. Foz do Iguaçu, 1998.

SOBRINHO, Z. A.; TOLEDO, G. L. **Orientação de mercado no varejo**: um estudo de caso no Magazine Luiza. In: XXV Encontro Anual da Associação Nacional dos Programas de Pós-Graduação em Administração. Campinas, 2001.

A Teoria de Sistemas como modelo de referência para análise dos aspectos ambientais – estudo de caso no setor calçadista *

Camila do Nascimento Cultri (milacultri@gmail.com)

Jair W. de Sousa Manfrinato (jwsouza@feb.unesp.br)

Agnaldo de Sousa Barbosa (agnaldoweb@gmail.com)

Departamento de Engenharia de Produção – FEB/UNESP

Av. Eng. Luiz Edmundo C. Coube nº14-01, Vargem Limpa

Bauru – SP, CEP 17033-360

Resumo

Este trabalho teve o objetivo de estudar os aspectos ambientais das indústrias calçadistas adotando a abordagem sistêmica como modelo de referência conceitual para análises. Servindo-se da técnica de pesquisa exploratória, com observação direta e qualitativa foi realizado um estudo de caso em uma empresa do setor localizada em Franca-SP. A base bibliográfica foi desenvolvida a partir do levantamento de algumas abordagens da Teoria de Sistemas para entendimento dinâmico do funcionamento do processo produtivo, do tratamento dos resíduos industriais e das práticas empresariais. Esses conceitos sistêmicos sustentaram a investigação de identificar *inputs* e *outputs* do processo produtivo de calçados; sessões críticas com relação à geração de resíduos; e as ações ambientais efetivas para mitigação dos resíduos industriais. E ainda, permitiram propor alguns modelos que contemplam peculiaridades da indústria calçadista. A principal contribuição deste trabalho é apresentar, de forma clara e metodológica, que as abordagens “Entradas e Saídas, Soft Systems Methodology e o Ciclo PDCA” utilizados cumpriram a função de permitir uma análise totalitária do processo produtivo, facilitando a organização de projetos e servindo de instrumentos para a tomada de decisão.

1. Questão ambiental e Abordagem Sistêmica

Os relatórios internacionais, de órgão como UNIDO, PNUMA, Worldwatch Institute etc. demonstram com veracidade que os problemas de efeitos ambientais como poluição, aquecimento global, lançamento de resíduos tóxicos, lixo industrial, emissões atmosféricas entre outros estão influenciando casos na saúde pública e até mesmo, prejudicando várias comunidades.

Guattari (2004) e Tachizawa (2002) apontam à importância de reflexões acerca do desenvolvimento sustentável, os autores salientam casos de divergência entre consumo e escassez de recursos que implicaram novos rumos ao desenvolvimento econômico. Observando exigências dos movimentos ambientalistas, da legislação ambiental e de vários atores econômicos se percebe a explosão do assunto, pressionando para que as organizações se posicionem com mais responsabilidade.

De acordo com Savi; Savi & Gonçalves Filho (2006, p. 03) a insustentabilidade dos ecossistemas, a escassez de recursos naturais, a geração de rejeitos e resíduos, entre outros aspectos, inviabilizam o atual modelo de desenvolvimento econômico, em que os custos

* Agrademos todo o apoio da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Fapesp) e do Núcleo Interdisciplinar sobre a Indústria e a Cadeia Produtiva Calçadista (Neic).

ambientais e sociais são ignorados em função da produção de riqueza que objetiva a redução de custos, a maximização dos lucros e alimentação do próprio mercado.

Com isto, entraram em cena novas técnicas de responsabilidade corporativa, que incluem a gestão ambiental, com intuito de apresentar inúmeros avanços para toda a sociedade, racionalizando recursos naturais e promovendo o bem-estar comunitário. Para Barbieri (2004, p.24) a abordagem de gestão ambiental inclui três relevantes critérios, sendo: “[...] eficiência econômica, equidade social e respeito ao meio ambiente”, esse ponto de vista contribui para maximizar os benefícios dos valores humanos, organizacionais e ambientais.

Fischer (2000, p.106.) ressalva que as organizações têm expressiva contribuição para a busca de soluções criativas para as carências mais prementes da sociedade, uma vez que o sistema atual já “[...] não permite a simples ausência e omissão da empresa frente às necessidades da comunidade”.

Portanto, para a solução de problemas ambientais são necessárias técnicas de gestão que equacionam produtividade e qualidade de vida, n

este contexto, a adoção de uma abordagem sistêmica permite uma visão global resultante da análise das partes, que incluem com detalhes das especificidades que criam condições que viabilizam o tratamento dos aspectos ambientais e das questões pragmáticas do processo produtivo.

A Teoria de Sistemas contribui para várias áreas, facilitando o entendimento dos sistemas abertos, dos subsistemas formais, da integração dos diversos sistemas e na adaptação da organização ao seu ambiente. De acordo com Checkland apud Maximiano (2000, p.367), sistema pode ser entendido como sendo “[...] um conjunto de partes ou elementos que formam um todo unitário ou complexo”.

Segundo Churchman (1971) apud Martinelli (2006, p.01), “sistema é um conjunto de partes coordenadas para realizar um conjunto de finalidades”, esse conceito aborda cinco aspectos básicos para o tratamento dos sistemas que abrangem: a) os objetivos do sistema total e, especificamente, a medida de desempenho do sistema em si; b) o ambiente do sistema; c) os recursos do sistema; d) os componentes do sistema; e) a administração do sistema.

As considerações de Bertalanffy (1975) sugerem boa viabilidade dessa abordagem para propostas que incluem “[...] os grupos humanos, sociedades e à humanidade em totalidade”. Por essas razões, determinou-se a utilização da abordagem sistêmica, também conhecida por holística, neste trabalho para entendimento da dinâmica do funcionamento do processo produtivo, do tratamento dos resíduos industriais e das práticas empresariais no setor calçadista.

2. Aspectos ambientais do setor calçadista

No setor coureiro-calçadista internacional algumas mudanças de atitudes podem ser observadas, de acordo com a The European Leather Association (2006) a indústria européia de curtumes orientada pelas diretrizes estabelecidas na Conferência do Rio em 1992 desenvolveu tecnologias limpas, inovadoras, proporcionando soluções sustentáveis para problemas complexos do setor. Para reduzir o impacto ambiental, algumas fábricas européias do setor coureiro-calçadista preocupadas em manter-se na linha da frente do desenvolvimento tecnológico, estabeleceram acordos de cooperação com vistas a melhorar a qualidade e adequar-se aos padrões de sustentabilidade indicados na Conferência Mundial das Nações Unidas para o Desenvolvimento Sustentado de 2002 (RIO + 10).

O setor calçadista brasileiro é formado por mais de 7 mil indústrias que produziram em 2005, cerca de 725 milhões de pares de calçados. A manufatura de calçados é tradicional no país, gerando ao longo do tempo uma estrutura produtiva capaz de atender o

próprio mercado doméstico e ainda realizar uma inserção bem-sucedida no mercado internacional.

Sousa (2005,p.03) salienta que as “Indústrias de couros, calçados e artefatos são caracterizadas pela elevada quantidade de resíduos, devido ao fato de usarem matérias-primas não homogêneas no que concerne à morfologia e qualidade”. Por isso, uma grande problemática do setor é a geração de resíduos e, principalmente, de poluição ambiental por uso de sais de cromo no curtimento do couro animal.

De acordo com o Ambiente Brasil (2007) o cromo, quando presente em forma solúvel, hexavalente, cromato ou dicromato pode também representar um risco ambiental, pois os metais pesados (elementos de elevado peso molecular), quando absorvido pelo ser humano, se depositam no tecido ósseo e gorduroso e deslocam minerais nobres dos ossos e músculos para a circulação, provocando doenças como a Asma (bronquite) ou até mesmo o câncer.

Entre as principais matérias-primas para confecção de calçados estão couros bovinos, caprinos, ferragens, têxteis, adesivos, solas de couro, borracha e EVA (Sindifranca, 2006, p.05). Parcelas significativas destes materiais se tornam resíduos no processo de fabricação, sendo classificados em dois grupos - resíduos perigosos e resíduos não inertes. O primeiro grupo congrega resíduo como: couro atinado, couro cromo, sapatos com defeitos, pó de couro, varrição de fábrica, rachado, miolo, vira, atinado, resto de facheiro, resto de atinado e resto de recouro. E o segundo grupo reúne os rejeitos não inertes, como sola PU, tecido PU, EVA, contraforte, borracha, papelão, cursel, palmilha rosa, telas de não/tecido, palmilha, papelão, PU, dublados e micro duro (SOUSA, 2005).

A forma mais comum de eliminar esses resíduos é alocá-los aterros, desde que sejam legalizados e impermeáveis para não contaminarem o solo ou lençol de águas subterrâneas, uma vez que várias destas substâncias são altamente tóxicas e prejudiciais à saúde. De acordo com Queiroz (2007), a dificuldade é que para aterrar uma tonelada de resíduos são gastos, em média, cerca de R\$ 3 mil e isso tem feito com que muitos produtores, principalmente os pequenos e médios, com menos recursos, negligenciem essas providências.

Mudanças rumo aos padrões de sustentabilidade estão permeando as principais feiras e revistas de negócio do setor calçadista nacional (Couromodas, Francal, Tecnocouro), porém, grandes desafios ainda perpetuam a gestão ambiental nas indústrias do setor. Sob a ótica do desenvolvimento sustentável, algumas experiências provam ser possível conciliar a excelência produtiva com a proteção ambiental.

A Fundamental (Fundação Desenvolvimento Ambiental – ONG ambiental sem fins econômicos) instituída em 1998 pela Associação Comercial e Industrial de Novo Hamburgo, tem lançado projetos que objetivam valorizar e premiar as iniciativas desenvolvidas pelas empresas, indústrias, comércios e serviços que operam com preceitos de proteção e responsabilidade ambiental.

De forma exemplar esse importante pólo calçadista da região sul do país, incorporou um novo sistema de valores sustentando expansão e competição com parcerias, conservação e cooperação a nível mundial. Com uma visão ecológica, o projeto “Central de Resíduos Industriais de Novo Hamburgo” tem sido referência para outros pólos, pois já conta com um investimento R\$ 3 milhões provenientes das 76 empresas que aderiram ao projeto.

De acordo com a Fundação (2006), a central recebe cerca de 4,5 mil metros cúbicos, o que equivale à cerca de 13 mil toneladas por mês de material sólido descartado pelas empresas. Ainda, apontam que das 89 empresas que já estão utilizando o local para o armazenamento dos resíduos, existe a expectativa de que outras 300 empresas venham a aderir ao projeto.

Com características próprias de considerar a ecologia como uma ação constante de agregar valor à marca, a empresa *Free Way Boots & Shoes* de Franca-SP orienta-se pelos procedimentos da gestão ambiental, desenvolvendo uma linha de sapatos especiais, com couro tratado com vegetal de tronco das árvores e sola de látex puro da Amazônia. Segundo Tachizawa (2002), esta empresa realizou contratos de licença com o *Greenpeace*, uma das organizações mais ativas do planeta, para uso desses recursos nativos.

Iniciativas como estas indicam algumas transformações das empresas calçadistas para uma nova gestão adaptada às múltiplas mudanças do paradigma sustentável. No entanto, Cultri & Manfrinato (2007) ressaltam que as empresas deste setor encontram grandes dificuldades para implementarem sistemas de gestão certificáveis (tal como a ISO 14001).

Neste sentido, o próximo item apresenta os procedimentos metodológicos que permitiram o desenvolvimento deste estudo, logo depois, são mostrados os resultados alcançados.

3. Metodologia

Essa pesquisa adotou a abordagem sistêmica como modelo de referência conceitual para analisar os aspectos ambientais da indústria calçadista. Para construção da base metodológica utilizou técnicas de pesquisa bibliográfica, exploratória e de campo. A estruturação foi desenvolvida a partir do conhecimento dos conceitos sistêmicos, que sustentaram a investigação os seguintes objetivos específicos:

- a) identificar *inputs* e *outputs* do processo produtivo de calçados;
- b) identificar as sessões críticas com relação à geração de resíduos;
- c) identificar as ações ambientais efetivas para mitigação dos resíduos industriais.

Para atingir esta finalidade, admitiu-se o ponto de vista de Checkland citado por Martinelli (2002, p.151) compreendendo que “a metodologia pode orquestrar conflitos e promover consenso, e isto é uma resposta que uma abordagem sistêmica automaticamente admite (*a priori*) um modelo de consenso”. Deste modo, pretendeu-se beneficiar direta e/ou indiretamente o planejamento estratégico das empresas de calçados que desejam incluir os aspectos ambientais nas políticas organizacionais ou nos planos de negócio.

A utilização da técnica Estudo de Caso teve o intuito de aprofundar e detalhar o conhecimento específico sobre as características da estrutura física, dos aspectos ambientais e do potencial poluidor das empresas fabricantes de calçados. A empresa escolhida para ser objeto deste estudo se destaca no contexto local, pela qualidade dos produtos e pela preocupação com as questões ambientais, ela está situada no pólo calçadista de Franca, confeccionando calçados femininos e masculinos vendidos, predominantemente, para o mercado brasileiro. O nome da empresa foi preservado em virtude do caráter ético assumido pelo pesquisador nas suas relações com a empresa.

Neste contexto, foram desenvolvidos alguns modelos básicos que contemplam de forma geral características de empresas calçadistas de médio porte. A tabela inicial apresenta peculiaridades iniciais de *Entradas e saídas de materiais por etapas do processo produtivo de calçados* para incorporação dos aspectos ambientais ao planejamento estratégico das empresas. Esse modelo foi constituído a partir da pesquisa de campo com observação direta em etapas do processo produtivo de calçados. O segundo modelo apresentado trata com especificidade, os principais *Indicadores de aspectos e impactos ambientais do processo produtivo de calçados*. E o terceiro resultado, mostra uma figura desenvolvida para com intenção de explorar o detalhamento uma ação ambiental efetiva, implantada na empresa estudada, sob a ótica do ciclo PDCA da sustentabilidade.

4. Teoria Geral de Sistemas

4.1 Abordagem de entradas e saídas

Para identificar os inputs e outputs do processo produtivo de calçados, serviu-se da observação de Mesarovic e Takahara (1975) apud Martinelli (2006), eles ressaltam que um sistema pode ser descrito através das entradas (estímulos) e saídas (respostas) – sendo a chamada abordagem de entradas/saídas, ou causal, ou terminal, ou ainda visão de sistema como processo. Desta maneira, foi elaborada a tabela 1 para mostrar parte dos resultados obtidos nas análises sobre as “*Entradas e saídas de materiais por etapas do processo produtivo de calçados*”.

Tabela 1 - Entradas e saídas de materiais por etapas do processo produtivo de calçados

MODELAGEM			
Insumos	Tipo de embalagem	Saídas	Destino
Moldes de cartolina	Papelão	Retalhos papel	Aterro
Fita crepe	Plástico	Plástico/Bobina papel	Aterro
Papel e papelão	Papel e papelão	Adesivo	Aterro
CORTE			
Couro	Fitilhos de plástico	Retalhos couro/fitilhos	Aterro
Espuma	Fitilhos de plástico	Retalhos espuma/fitilhos	Aterro
Forro	Plástico	Retalhos forro/fitilhos	Aterro
Navalha	Papelão	Caixas	Venda
Facas	Papelão	Caixas	Venda
Grampos	Plástico/Papelão	Lata/Saco	Aterro
Escovas de pêlo e pano	Plástico/Papelão	Lata/Saco	Aterro
Filetes de metal	Plástico/Papelão	Lata/Saco	Aterro
PESPONTO			
Cola a base de solvente	Aço	Lata	Venda
Gás	Butijão		Retornável
Solvente 668	Aço	Lata	Aterro
Fita crepe	Plástico/papel	Lata/Saco	Aterro
Fita de pano	Plástico/papel	Lata/Saco	Aterro
Embalagens	Plástico	Saco	Aterro
MONTAGEM			
Cola em macarrão	Plástico	Bobina Plástico	Aterro
Água (forno)			Rede pública
Solvente (para limpar)	Aço	Lata	Aterro
Tinta à base de Solvente	Aço	Lata	Aterro
Apresco	Plástico	Lata	Aterro
Removedor	Aço	Lata	Aterro
Caixa de papel	Papel	Caixa	Aterro
ACABAMENTO E PRANCHEAMENTO			
Silicone	Plástico	Lata	Aterro
Apresco (bomba 200L)	Plástico	Bomba	Retornável
Tinta	Plástico	Lata	Aterro
Halogeneo	Plástico	Lata	Aterro
Gás	Butijão		Retornável
Solvente	Aço	Lata	Aterro
Cola à base de água	Plástico	Lata	Aterro
Linha	Plástico	Bobina de Plástico	Aterro
TEG (etiquetas)	Plástico	Saco	Aterro
Água (p/ forno)			Rede pública

Escova aço	Papelão	Caixa	Aterro
Canetinha	Papelão	Caixa	Aterro
Etiqueta	Papel	Saco	Aterro
Demais Componentes	Plástico	Lata/Saco	Aterro

A abordagem utilizada cumpriu a função proposta permitindo uma análise totalitária da organização, partindo-se da necessidade de reconhecimento das entradas e saídas foram adicionadas às informações “tipo de embalagens” e “tipo de resíduo” para que se pudesse ter noção do material “potencialmente aproveitável” está sendo dirigido ao aterro. A análise dos dados da tabela sugere que quase 70% dos resíduos gerados são destinados ao aterro sanitário, isto evidencia que grande volume e diversidade de materiais, que potencialmente, poderiam ser reaproveitados ou re-utilizados em sub-produtos ou em outros processos produtivos.

4.2 Soft Systems Methodology

Para identificar as sessões que geram mais resíduos no processo produtivo de calçados, e conseqüentemente, são mais críticas devido ao volume e a quantidade destes excedentes elegeu-se como mais apropriado o ponto de vista de Checkland & Scholes (1990) que tinham como preocupações, partir da identificação de um problema para identificar uma solução possível. Segundo Martinelli (2006, p.01) a teoria Soft Systems Methodology tem trazido boas contribuições, em centenas de aplicações, principalmente, nos relacionados aos problemas empresariais.

Neste contexto, foi elaborada a tabela “*Indicadores de aspectos e impactos ambientais do processo produtivo de calçados*”, que apresenta uma classificação hierárquica de condições, que variam de péssima a ótima. Estes indicadores foram baseados na representatividade das situações críticas, que potencialmente se configuram entre os gargalos da gestão ambiental, e das situações em que ocorrem benefícios ambientais e econômicos com ações de caráter efetivo.

Tabela 2 - Indicadores de aspectos e impactos ambientais do processo produtivo de calçados

Sessões	Observações:	Motivos:
Central de Resíduos	Líquido derramado no chão; latas com restos de produtos químicos e sujeira	Local de descarte de resíduos
Central de Solas Não-utilizáveis (*gargalo)	Grandes quantidades de solas em caixas de papelão e plástico; mesas e cadeiras de madeira empilhadas; vasos sanitários e tubos de construção; e mais algumas máquinas e formas defasadas.	Materiais não recicláveis; números de solas que não dão série de fabricação; coleções defasadas da moda; fornecedores que não aceitam devolução; o grande volume torna caro o envio ao aterro e também, compromete a natureza.
Central de Papelão	Caixas de papelão dobradas e empilhadas; Local adequado e coberto.	Parceria com fornecedor que permite devolução e abatimento na compra de insumos; a quantificação é feita através da notas fiscais; os benefícios são: redução de impostos, redução na fonte de matéria-prima e organização do local.
Central de Solados	Caixas empilhadas de solas e palmilhas	Estoque em condições controladas
Central de Recebimento Solados	Insumos guardados e empilhados em prateleiras	Estoque em condições controladas
Depósito de Material de Forração	Insumos guardados e empilhados em prateleiras	Estoque em condições controladas

Depósito de Produtos Químicos	Insumos guardados e empilhados em prateleiras	Estoque em condições controladas
Almoxarifado geral	Estocagem de insumos em prateleiras ou sobre <i>pallets</i> de madeira	Estoque em condições controladas
Controle de Estoque	Conferência qualitativa e quantitativa dos insumos	Local que retira os insumos das embalagens (plástico e papelão) para guardar no estoque.
Corte do forro	Mesa para corte e latão de plástico para depósito de resíduos	Material que gera resíduos de grande volume
Estoque do couro	Máquina medidora de área de couro e saco plástico para depósito do resíduo de couro	Pele de couro com muitos defeitos e grande volume de couro amarrado com fitilho de plástico.

Legenda:

	Condições ótimas
	Condições controladas
	Condições de risco
	Condições péssimas

4.3 Análise de sub-sistema fechado utilizando a abordagem do Ciclo PDCA

Várias contribuições da Teoria de Sistemas estão na área da Administração, em decorrência das inter-relações, interdependências e interações das atividades organizacionais. A necessidade de compreensão de situações complexas levou os administradores a pensarem nas suas organizações como sistemas abertos, dotados de responsabilidades e objetivos para serem alcançados.

Como uma das ramificações da gestão da qualidade total orientada pela visão sistêmica na intenção de criar consciência de qualidade em todos os processos organizacionais, surgiu o ciclo PDCA com o princípio tornar mais claros e ágeis os processos envolvidos na execução da gestão.

Cada letra possui um significado sendo P de Planejamento, D de execução, C de verificação e A de ação (em inglês Plan, Do, Check e Action). Também conhecido por ciclo de Shewhart ou ciclo de Deming, esse ciclo tem sido aplicado em qualquer empresa ou situação em que se deseja garantir sucesso.

A importância deste ciclo perpassou os limites dos sistemas de gestão tradicionais e cada vez mais, vêm sendo adaptados a novas áreas do conhecimento. Exemplo disto foi o aprimoramento ciclo ao viés do desenvolvimento Sustentável proposto pelo *Projeto Brasil de Todas as Cores: construindo organizações sustentáveis* (2007) que sugere um ciclo baseado em:

Plan - Transformar a organização, permanentemente agregando novas idéias que conduzam à sustentação;

Do – Adotar ações inovadoras para conhecer e construir o futuro, mantendo na prática a organização em funcionamento, executando processos que acrescente valor;

Check - Tomar decisões baseadas no conhecimento, tanto no que diz respeito às questões internas da organização como externas, do presente e do futuro valendo-se do uso de indicadores e metas para cada um dos *stakeholders*;

Action - Buscar novos bens comuns para a sociedade, realimentando o processo de gestão, descobrindo novos bens comuns e criando novos serviços de alto valor agregado para a sociedade.

Na intenção de explorar o detalhamento de uma ação ambiental efetiva, implementada pela empresa para mitigação de uns dos seus resíduos, adotou-se a abordagem do ciclo PDCA. Dado que a sustentação metodológica, neste momento do trabalho preconizou

a análise conjuntural dos eventos que ocorrem simultaneamente à ação de “*Devolver embalagens de papelão aos fornecedores*”. Para ilustrar esse ciclo foi desenvolvida a figura 1.

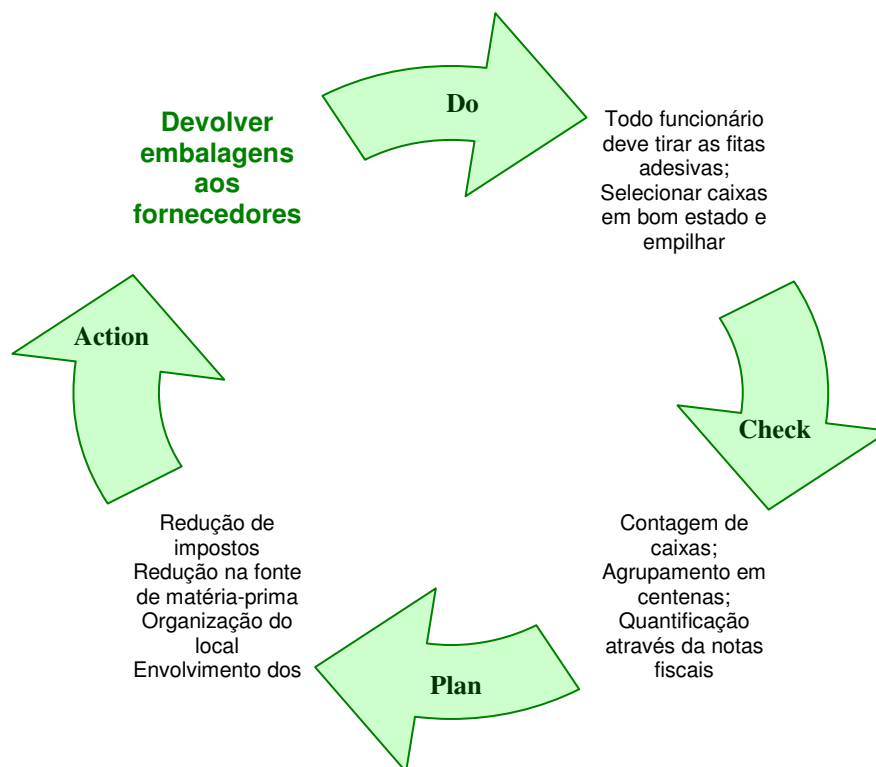


Figura 1 – Ciclo PDCA aplicado em ação efetiva de gestão ambiental

5. Considerações finais

O objetivo básico deste trabalho foi demonstrar a aplicabilidade da visão sistêmica nos processos produtivos, em especial naqueles identificados no contexto da gestão ambiental. A partir da constatação da necessidade de tratamento efetivo de gestão ambiental no setor calçadista¹ teve-se a preocupação de relacionar os principais aspectos e potenciais impactos ambientais que demandam abordagem sistêmica para solução.

Neste contexto, desenvolveu-se esse trabalho como aprofundamento científico da dissertação de mestrado em engenharia de produção “*As ações efetivas de gestão ambiental nas indústrias calçadistas de Franca-SP*”. Perpassando panoramas de desenvolvimento sustentável sob a luz da gestão ambiental, foram levantadas algumas principais abordagens da Teoria de Sistemas para entendimento da dinâmica do funcionamento do processo produtivo, do tratamento dos resíduos industriais e das práticas empresariais.

A principal contribuição deste trabalho foi apresentar, de forma clara e metodológica, que as abordagens sistêmicas escolhidas sustentaram, veementemente, a Gestão Ambiental nas organizações.

Ao longo deste trabalho, foram apresentados modelos que contemplam peculiaridades teóricas de visão sistêmica com características singulares do setor calçadista, fruto da pesquisa de campo. Estes modelos expressos em figuras e tabelas facilitaram a organização do desenvolvimento da dissertação e ainda, permitiram a estruturação dos

¹ O artigo “**A importância da visão sistêmica na gestão ambiental das indústrias calçadistas de Franca**” apresentado no 1º Congresso Brasileiro de Sistemas foi o passo inicial que marcou o interesse pela utilização da visão sistêmica nos trabalhos de minha autoria, inclusive na dissertação de mestrado em fase de desenvolvimento (grifo de Camila N. Cultri).

problemas (“aspectos poluentes”) para a tomada de decisão quanto às ações efetivas de gestão ambiental na empresa indústria de calçados.

Os modelos aqui propostos, ainda, requerem aperfeiçoamentos. Contudo, entende-se que em um ambiente empresarial competitivo a visão sistêmica aplicada na gestão ambiental contribui para o desenvolvimento sustentável, tornando-se relevante por promover a interação entre as diversas forças atuantes permitindo às organizações proporem ações ambientais mais efetivas.

Finalmente, tem-se a dizer que a intenção deste trabalho não foi esgotar o assunto, mas sim mostrar como a aplicação da visão sistêmica tem contribuído para identificação de processos ou produtos que podem levar a ocorrência de algum impacto ambiental.

6. Referências Bibliográficas

ABICALÇADOS. Associação Brasileira das Indústrias de Calçados. Disponível em: <www.abicalcados.com.br>. Acesso em: 20 de jul de 2007.

ACKERMAN, Frank. *Why do we recycle? Markets, values and public policy*. Washington: Island Press, 1997.

BARBIERI, José Carlos. *Gestão Ambiental Empresarial: conceitos, modelos e instrumentos*. São Paulo: Saraiva, 2004.

BERTALANFFY, Ludwig von. *Teoria Geral dos Sistemas*. Trad. Francisco M. Guimarães. 2. ed. Petrópolis: Vozes, 1975.

CHECKLAND, P. B. & SCHOLLES, J. *Soft Systems Methodology in Action*. Wiley, N.York, 1990.

CHURCHMAN, C. W. *The Design of Inquiring Systems. Basic Books*. New York, 1971.

CULTRI, C. N. & MANFRINATO, J. W. de Sousa. *A certificação ISO 14001 - Sistemas de Gestão Ambiental a partir do programa “Produção mais Limpa” nos sistemas produtivos industriais coureiro-calçadistas*. In: II Seminário sobre Tecnologias Limpas, UFRGS, Porto Alegre-RS, 2007.

FICHER, Rosa Maria. *O Desafio da Colaboração: práticas de responsabilidade social entre empresas e terceiro setor*. São Paulo: Editora Gente, 2000.

Fundação Desenvolvimento Ambiental. Disponível em: <http://www.fundacaoemear.org.br>>. Acesso em: 23 abr 2007.

GUATTARI, Félix. *As três ecologias*. Trad. Maria Cristina F. Bittencourt. 15. Ed. Campinas, SP: Papirus, 2004.

LUNN, Clare E. *The role of green economics in achieving realistic policies and programmes for sustainability*. Int. J. Green Economics, Vol. 1, Nº. 1/2, 2006.

MARTINELLI, Dante Pinheiro. *Negociação Empresarial Enfoque Sistêmico e Visão Estratégica*. Barueri: Manole, 2002.

MARTINELLI, Dante P. *Conflito, administração e visão sistêmica*. In: II Congresso Brasileiro de Sistemas 2006, Ribeirão Preto, 2006.

MAXIMIANO, Antônio A. *Teoria Geral da Administração: Da escola Científica à Competitividade em Economia Globalizada*. Editora Atlas, 2000.

MESAROVIC, M., & TAKAHARA, Y., *General Systems Theory: Mathematical Foundations*. Academic Press, N. York, S. Francisco, London, 1975.

Projeto Brasil de Todas as Cores: *construindo organizações sustentáveis*. Disponível em: <<http://www.geocities.com/Heartland/Valley/5990/alchemy.html>>. Acesso em: 24 ago 2007.

QUEIROZ, Marina Pereira. *Resíduos de couro são reaproveitados na indústria têxtil*. Disponível em: <http://revista.fapemig.br/materia.php?id=234>. Acesso em 13 mar 2007.

SAVI, A.Francisco; GONÇALVES FILHO, E. Vila & SAVI, E. M. de Souza e. *Desenvolvimento sustentável: a engenharia atendendo a necessidade das atuais gerações sem comprometer a capacidade das futuras em satisfazer as suas necessidades*. In: II Congresso Brasileiro de Sistemas 2006, Ribeirão Preto, 2006.

SOUSA, Joana D. Félix. *Reaproveitamento de Resíduos Sólidos Classe 1 de Curtumes, Fábricas de Calçados e Artefatos*. Revista Lançamentos, 2005.

TACHIZAWA, Takeshy. *Gestão Ambiental e Responsabilidade Social Corporativa: estratégias de negócios focada na realidade brasileira*. São Paulo: Atlas, 2002.

UNIDO - United Nations Industrial Development Organization. Disponível em: <<http://www.unido.org/>>. Acesso em: 22 ago 2006.

WORLDWATCH INSTITUTE. *Relatório Anual do Worldwatch Institute em direção à uma Sociedade Sustentável*. Disponível em: <<http://veja.abril.uol.com.br/idade/estacao/veja>>. Acesso em 16 jan 2007.

ESTRUTURA, FUNÇÃO E PROPRIEDADES DE AGROECOSSISTEMAS: UM ESTUDO DE CASO NO ESTUÁRIO DO RIO SÃO FRANCISCO.

Cleidinilson de Jesus Cunha¹
Francisco Sandro Rodrigues Holanda²

Este estudo foi realizado no estuário do rio São Francisco, em áreas de manguezais no município de Brejo Grande-SE, buscando contemplar a eminente necessidade de compreender as atividades econômicas desenvolvidas pela população local, com destaque para a captura de caranguejo e a pesca, sob a perspectiva de análise da estrutura e funcionalidade dos agroecossistemas e suas propriedades como: produtividade, sustentabilidade, estabilidade e equidade. A coleta de dados foi realizada a partir de entrevistas e pela aplicação de questionários entre pescadores e catadores de caranguejo, privilegiando a abordagem sistêmica na interpretação e apresentação dos resultados da pesquisa. As atividades desenvolvidas pela população no estuário estão organizadas num sistema complexo (agroecossistemas), apresentando componentes bióticos, como peixes, crustáceos e moluscos; e abióticos, destacando-se os subsistemas solo e água, bem como a complexidade da interação entre estes e no estabelecimento de seu limite espacial. As modificações recentes ocorridas na dinâmica ambiental do estuário têm promovido alterações na produtividade, sustentabilidade, estabilidade e equidade no agroecossistema local.

Palavras-chave: Agroecossistemas, propriedades, estuário, rio São Francisco.

ABSTRACT

This study was carried in the estuary of the São Francisco river, in the mangrove area of the municipality of Brejo Grande – SE, in order to comprehend economic activities developed by the local population, mainly related to crab capture and fishery under the perspective of structure analysis and agroecosystems functionality as well as its properties: productivity, sustentabilidade, stability and equity. The data collection based on interviews through the application of questionnaires among fishers crab catchers, focusing in the systemic approach in order to understand and present research results. The developing activities of the population in the estuary are organized in a complex system (Agroecosystems), presenting biotic components, such as fishes, crustaceans and clams; and non biotic, mainly related to the subsystems soil and water, as well the complexity of interaction among them on the establishment of its own space. The recent modifications on the environmental dynamics on the estuary have promoted strong changes on the productivity, sustentabilidade, stability and equity in local Agroecosystems.

Key words: Agroecosystems, properties, estuary, São Francisco River.

¹ Geógrafo e Mestrando em Agroecossistemas, NEREN/UFS. Membro do Grupo de Pesquisa em Gestão Hidroambiental do Baixo São Francisco. E-mail: cleidinilson@ig.com.br.

² Pós-Doutor pela Universidade Wisconsin, USA. Professor do Departamento de Engenharia Agrônômica e do Mestrado em Agroecossistemas, NEREN/UFS. Membro do Grupo de Pesquisa em Gestão Hidroambiental do Baixo São Francisco Email: fholanda@infonet.com.br.

1 Introdução

Nas últimas décadas os agroecossistemas têm sido amplamente discutidos no âmbito da comunidade acadêmica e científica devido, especialmente, à necessidade de compreensão na implantação de atividades produtivas em que outrora ocorreram sistemas naturais, bem como ao aparato teórico, a partir da complexidade em sua estrutura e funcionalidade e também a análise quanto a identificação e caracterização desses sistemas.

Segundo Gliessman (2001), um agroecossistema é um local de produção agrícola – uma propriedade agrícola, por exemplo – compreendido como ecossistema. O conceito de agroecossistema proporciona uma estrutura com a qual podemos analisar os sistemas de produção de alimentos como um todo, incluindo seus conjuntos complexos de insumos, produção e conexão entre as partes que os compõem.

Para Conway (1987), os agroecossistemas são sistemas ecológicos modificados pelo ser humano para produzir comida, fibra ou outro produto agrícola. Eles têm freqüentemente estrutura dinâmica complexa, mas sua complexidade surge, primeiramente, da interação entre os processos socioeconômicos e ecológicos. Trata-se de um complexo sistema agro-sócio-econômico-ecológico.

Segundo D’agostini (1999), na definição de agroecossistemas deve ser considerada uma modalidade de *Sistemas Adaptativos*, porque de um ponto de vista evolutivo estes sistemas “aprendem” e se adaptam no “limite do caos”³, e complexos, pois a partir de interações locais e não-locais os agroecossistemas manifestam propriedades emergentes. Nessa perspectiva propõe-se o reconhecimento de três dimensões: física, espacial ou estrutural; funcional e conjuntural, de cuja conjugação se estabelece a sua configuração.

Para Marten (1988), um agroecossistema é um complexo de ar, água, solo, plantas, animais, microorganismos e tudo mais que estiver na área modificada pelo ser humano para propósitos de produção agrícola. Um agroecossistema pode ter um tamanho específico, pode ser um campo ou numa fazenda ou uma paisagem agrícola de uma vila, região ou nação. Considera ainda necessário diferenciar o agroecossistema do sistema de tecnologia agrícola⁴.

³ Segundo D’agostini a expressão “limite do caos” foi cunhada por Norman Packard, para designar uma condição de sistemas complexos, cujo comportamento se encontra na fronteira entre aquele descrito por regras caóticas.

⁴ Para o autor, um sistema de tecnologia agrícola é um projeto para o agroecossistema, isto é, um desenho (modelo) ou imagem mental de tecnologias que cada agricultor ou comunidade usa para moldar uma determinada área. Os sistemas de tecnologia agrícola podem estar em qualquer nível de generalidade. Como regra, a tecnologia pode ser aplicada a uma grande área geográfica ou a uma larga extensão de condições ambientais e sociais, enquanto um sistema de tecnologia agrícola se aplica a uma localidade em particular. Ela integra,

Segundo Holanda (2003), um agroecossistema é um sistema aberto, interagindo com a natureza e com a sociedade, através do desenvolvimento de um sistema alimentar sustentável, que trabalha a eficiência do processo de conversão de recursos naturais no alimento presente na mesa das pessoas. Em termos de sistemas, agroecossistemas se posicionam na interface entre os sistemas naturais e sociais, e que não somente agem como fonte de inputs (insumos), mas também como dreno de outputs (produção).

Ainda podemos citar Pasquotto (2004), quando toma a pesca artesanal enquanto um sistema, a qual tem como componentes os diferentes tipos de pescadores, seus conhecimentos, os recursos naturais, os equipamentos e técnicas empregados na captura do pescado, as relações de trabalho, etc. Para tanto, devemos estar atentos ao fato de que a subjetividade dos atores que constituem estes sistemas tem um papel decisivo sobre a forma como este estará evoluindo, uma vez que conduz suas interpretações e decisões frente à realidade à qual estão expostos e da qual fazem parte, sendo, portanto, também um constituinte do sistema, que o "complexifica" enormemente.

Agroecossistemas podem ser definidos como entidades regionais manejadas com o objetivo de produzir alimentos e outros produtos agropecuários, compreendendo as plantas e animais domesticados, elementos bióticos e abióticos do solo, rede de drenagem e de áreas que suportam vegetação natural e vida silvestre. Os agroecossistemas incluem, de maneira explícita o homem, tanto como produtor como consumidor, tendo, pois, dimensões socioeconômicas, de saúde pública e ambiental (TOEWS, 1987).

Segundo Altieri (1999), os agroecossistemas apresentam-se com configurações próprias em cada região, sendo um resultado das variações locais de clima, solo, das relações econômicas, da estrutura social e da história. Dessa maneira, um estudo acerca dos agroecossistemas de uma região está destinado à produção de agriculturas comerciais como de subsistência, utilizando níveis altos e baixos de tecnologia, dependendo da disponibilidade de terra, capital e mão-de-obra.

Diante da complexidade de fatores que envolvem a definição e caracterização, bem como a estrutura e funcionalidade dos agroecossistemas, este trabalho objetiva estabelecer um estudo sobre a estrutura, função e propriedades dos agroecossistemas no estuário do rio São Francisco a partir das propriedades apresentadas e discutidas por Marten (1988); Conway (1987); Altieri (1999); Gliesman (2001); entre outros. Numa perspectiva sistêmica, pretende-

portanto, juntamente com as condições ambientais e dos agricultores e de suas condições sociais, a estrutura do agroecossistema.

se, a partir das transformações recentes no estuário decorrente da ação antrópica, compreender a estrutura e o funcionamento dos agroecossistemas locais.

2 Material e Métodos

Para identificar e caracterizar os agroecossistemas do Baixo São Francisco torna-se necessário o estudo das suas propriedades bem como a compreensão da estrutura e funcionamento dos sistemas produtivos implantados, além das transformações recentes às formas tradicionais de exploração dos recursos pesqueiros, a partir da pressão antrópica exercida à natureza, (re) construindo cadeias produtivas e interferindo no complexo ambiental local, estabelecendo novas relações na área de estudo.

Conway (1987) sugere que sejam utilizadas quatro propriedades primárias dos agroecossistemas: produtividade, estabilidade, sustentabilidade e eqüidade. Os três primeiros correspondem às propriedades dos ecossistemas naturais e sua principal distinção é que cada uma é definida em termos de produção do sistema e, portanto, podem ser medidas tanto biológica quanto socioeconomicamente. A quarta, eqüidade, não tem correlação com os sistemas ecológicos.

Para Marten (1988), os agroecossistemas são complexos, e muitas vezes a simplificação é uma prática necessária para sua análise. O dilema é como simplificar sem perder a essência das relações importantes no agroecossistema como um todo. Uma aproximação da simplificação está na análise de suas propriedades, que combinam um amplo número de processos agroecológicos e medidas agregadas no seu funcionamento capazes de revelar quanto eles têm a oferecer aos objetivos humanos. Ele aponta cinco propriedades: Produtividade: quantidade de comida, combustível ou fibra que um agroecossistema produz para o consumo humano; Estabilidade: consistência da produção; Sustentabilidade: propõe manter um específico nível de produção em longo prazo; Eqüidade: divisão da produção de forma justa; Autonomia: auto-suficiência do agroecossistema.

Além, obviamente, do uso das propriedades na caracterização dos agroecossistemas é importante diferenciá-lo do ecossistema natural para que a abordagem não se configure como exacerbadamente ecocêntrica, dificultando a análise desse uso a partir da manipulação e interferência do homem nesses agroecossistemas. Outro fato crucial é estabelecer os limites de estudo do agroecossistema.

Gliesman (2001) afirma que de forma abstrata os limites espaciais de um agroecossistema, como aqueles de um ecossistema, são algo arbitrários. Na prática, porém, um

agroecossistema é, em geral, equivalente a uma unidade produtiva rural individual, embora pudesse facilmente ser uma lavoura ou um conjunto de unidades vizinhas. Outro aspecto envolve a sua relação e conexão com os mundos social e natural circundantes.

D'agostini (1999), aponta a necessidade de estabelecer a demarcação física ou espacial do agroecossistema onde se operam as relações entre as distintas populações presentes, incluindo aí o homem, bem como entre essas populações e o meio no qual se encontram. É na relação entre esse espaço e o meio circunvizinho que se estabelece a dimensão funcional do agroecossistema.

A produtividade do agroecossistema é definida por Conway (1987) como a produção de um determinado produto por unidade de recurso que entra numa área. Algumas medidas comuns de produtividade são o rendimento por hectare ou a produção total de comida e serviços de família ou de uma nação.

A produtividade é uma medida quantitativa de produção por unidade de terra e insumo. Em termos ecológicos, a produção se refere à quantidade de rendimento (ALTIERI, 1999).

Segundo Marten (1988), a estabilidade diz respeito às várias flutuações que pode sofrer um agroecossistema, como variações de preços no mercado e sua capacidade de manter sua produtividade em longo prazo. Como a estabilidade deriva da produtividade, ela é multidimensional assim como a produtividade o é. Um determinado agroecossistema pode ser relativamente estável, se consideradas algumas medidas de produtividade, e instável com relação a outras.

A sustentabilidade, para Conway (1987), é definida como a habilidade que tem um agroecossistema de manter sua produtividade quando submetido a um grande distúrbio. A perturbação pode ser causada por uma pressão intensiva, capaz de gerar efeitos acumulativos, como salinidade, toxidade, erosão, declínio da demanda do mercado, seca e enchentes, exemplos de tais perturbações.

Segundo Ferraz (2003), a equidade corresponde à distribuição eqüitativa do recurso econômico e dos benefícios, dos custos e dos riscos gerados pelo manejo do sistema. Esta propriedade não apresenta correspondente em sistemas ecológicos naturais.

Para Altieri (1999), a equidade mede quanto eqüitativamente estão distribuídos os produtos do agroecossistema entre os produtores e os consumidores. Para alguns, a equidade ocorre quando o agroecossistema satisfaz razoavelmente as demandas de alimentos sem aumentar o custo social da produção. Para outros, ela é alcançada quando a distribuição de oportunidades e ingresso dentro da comunidade melhoram.

2.1 O município de Brejo Grande

A área de estudo (Figura 1) está inserida no município de Brejo Grande, que se localiza no norte do Estado, na foz do rio São Francisco, distante 137 Km da capital, com uma área de 14.995Km².

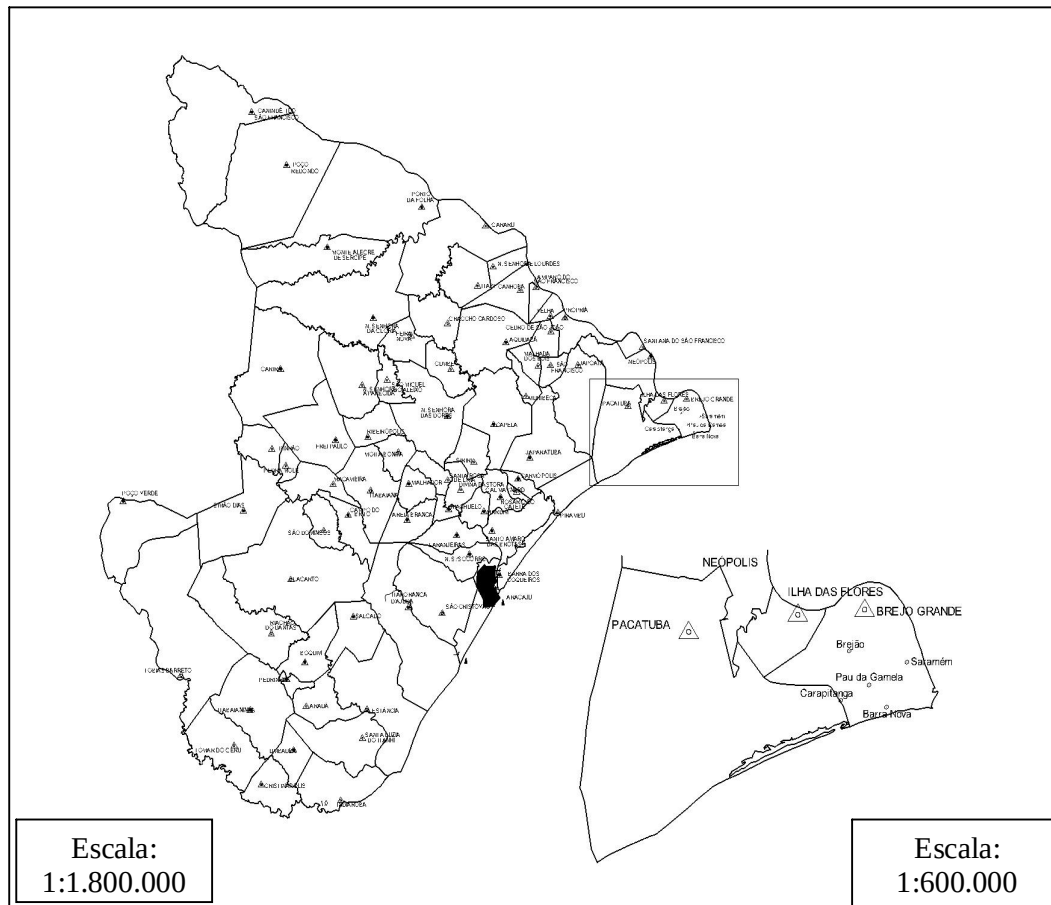


Figura 1 - Localização da área de estudo

A ocupação do município está diretamente associada ao Rio São Francisco, pois as várias atividades desenvolvidas no local eram relacionadas à exuberância e às potencialidades do referido rio. Vale destacar que o município já desempenhou grande importância na produção de cana-de-açúcar.

Com a crise da cultura da cana ao longo do século XX, outras culturas passaram a se destacar, como o arroz, que utilizava as várzeas inundáveis, o algodão, o petróleo, o coco e a atividade pesqueira. Nas últimas décadas, algumas atividades tradicionais da área como a rizicultura, pesca e captura de caranguejo-uçá têm sido prejudicadas em função da

regularização da vazão do rio São Francisco devido à construção de barragens para fins de produção de eletricidade.

O município de Brejo Grande encontra-se com terrenos do período Terciário do grupo barreiras. No oeste e em direção leste é encontrado terreno do Quaternário, representado por áreas datadas do Pleistoceno e especialmente do Holoceno, como os terraços marinhos, depósitos flúvio-lagunares e dunas. São, portanto, terrenos recentes que se associam ao processo de acumulação marinha e/ou fluvial da Era Cenozóica.

No município predominam nas porções leste e sudeste solos do tipo arenoquartzosos e halomórficos, enquanto no norte, onde ocorre o desenvolvimento da rizicultura e outras culturas agrícolas, predominam os solos hidromórficos e, seguindo para o oeste, observam-se argissolos.

Quanto à questão da pluviosidade no município, verifica-se que, devido à sua posição geográfica, é influenciada por massas de ar quentes e úmidas, como a Equatorial Atlântica e Tropical Atlântica e Polar Atlântica que, no período outono-inverno, atuam em conjunto, formando as chuvas frontais, tão significativas para o desenvolvimento da atividade agrícola em nosso estado entre os meses de março e setembro. Vale ressaltar que as isoietas referentes ao município apresentam-se com valores inferiores ao litoral centro-sul do estado, ficando em torno de 1200mm a 1300 mm anuais.

Segundo Fontes (1990), o sistema estuarino-lagunar do rio São Francisco é caracterizado por apresentar rede de canais que ocupam a faixa litorânea com largura de 5km e extensão de 25km entre a desembocadura do rio São Francisco e a localidade de Ponta dos Mangues, e parte da planície costeira holocênica é constituída por uma sucessão de ilhas – Arambipe, Sal, Capim, Cruz, esperança, Cacimba, Flores, Feijão e Funil – destacadas do continente por canais de maré. Os canais de maré têm seu fluxo d'água regido, principalmente, pelo regime das mesomarés e um gradiente hialino crescente do canal de Parapuça em direção à Barra Nova, por receber mais diretamente a influência das águas oceânicas.

O município apresenta uma população absoluta de 7.102 habitantes, sendo que 55% compõem a população urbana. Apesar de a maior parte da população encontrar-se na zona urbana, verifica-se uma intensa relação de seus habitantes com o espaço rural (IBGE, 2000).

Quanto à estrutura etária da população, observa-se que 52% dos residentes no município enquadram-se entre a faixa etária de 0 a 19 anos (jovens), demonstrando grande jovialidade de sua população e a necessidade de investimentos, especialmente no setor educacional. Já a população idosa, com faixa etária de 60 ou mais anos, corresponde a 8,9%.

Como nos demais municípios que compõem a bacia do São Francisco, Brejo grande apresenta deficiências quanto à oferta de infraestrutura básica à população, bem como de serviços de saneamento básico como a oferta de água potável e rede de esgotos, fato que pode ser observado em povoados desse município.

No estuário encontramos o manguezal que, conforme Schaeffer-Novelli (1995), é um ecossistema de transição entre os ambientes terrestre e marinho, característico de regiões tropicais e subtropicais, sujeito ao regime das marés e constituído de espécies vegetais lenhosas típicas (angiospermas), além de micro e macroalgas (cripógamas) adaptadas à flutuação de salinidade, sedimentos predominantemente lodosos e com baixos teores de oxigênio.

O estuário corresponde a uma massa de água costeira semifechada que possui uma ligação livre com o mar aberto. Um estuário, assim, é fortemente afetado pela ação das marés e, dentro dele, a água marinha mistura-se (de modo geral, sendo sensivelmente diluída) com água doce oriunda das áreas terrestres. Uma foz de rio, uma baía costeira, um alagado marinhos e massas de água atrás de restingas são exemplos. Os estuários poderiam ser considerados zonas de transição ou ecótonos entre os habitats de água doce e marinho, porém muitos dos seus atributos físicos e biológicos mais importantes não são transnacionais, porém exclusivos (ODUM, 1988).

2.2 Procedimentos e abordagem da pesquisa

As informações necessárias para o estudo das propriedades dos agroecossistemas do estuário do rio São Francisco foram colhidas a partir dos seguintes procedimentos de pesquisa: levantamento de dados secundários junto ao IBAMA, UFS, CODEVASF, CHESF, SEBRAE, CONAMA, ADEMA, CODISE, SRH, ANA, Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco, colônia de pescadores, Associação de Catadores de caranguejo e de pescadores do município de Brejo Grande. Os dados primários foram coletados a partir de entrevistas realizadas com pescadores e catadores de caranguejo no período de setembro a dezembro de 2005, nas quais privilegiaram os pontos de embarque e desembarque, com o intuito de caracterizar e identificar os agroecossistemas da área de estudo.

A observação direta e as anotações no diário de campo estiveram presentes em todas as campanhas de campo, bem como a conversa informal com pescadores. Estas técnicas permitiram uma melhor compreensão da realidade local. A observação é uma técnica de coleta de dados para conseguir informações e utiliza os sentidos na obtenção de determinados

aspectos da realidade (...). A observação ajuda o pesquisador a identificar e a obter provas a respeito de objetivos sobre os quais os indivíduos não têm consciência, mas que orientam seu comportamento (MARCONI, 1990).

A abordagem sistêmica a partir da interação entre os elementos do ambiente e sua interação com os sistemas produtivos locais foi fundamental para o entendimento dos problemas ambientais e seu reatamento nas condições socioeconômicas dos atores sociais.

Nessa concepção, Bawden (2000, *apud* SCHLINDWEIN, 2004), reconhece um processo de desenvolvimento sistêmico quando este for capaz de:

1. Combinar, em sua operacionalização, a dimensão ética com aquelas comumente adotadas pela razão instrumental técnico-científica;
2. Permitir (observando o que se disse em 1) a formulação de estratégias para o futuro que reflitam a adoção das dimensões éticas, estéticas e espirituais, bem como das dimensões técnicas, sociais e econômicas;
3. Promover a aplicação de competências sistêmicas (por parte dos envolvidos), o que implica certas capacidades epistêmicas, demandando consciência epistemológica e adaptação epistêmica.
4. Adotar uma perspectiva de futuro em que se possa explorar os potenciais impactos sistêmicos de qualquer ação que esteja sendo considerada.

3 Resultados e Discussão

Um agroecossistema pode combinar a presença de recursos em quatro categorias: recursos naturais, humanos, capitais e produção. Os recursos naturais são os elementos provenientes da terra, da água, do clima e da vegetação, sendo explorados pelo agricultor para a produção agrícola; os recursos humanos compostos por moradores e trabalhadores do lugar, que exploram os recursos para a produção agrícola; os recursos de capitais, como bens e serviços criados e prestados por pessoas associadas, com o lugar para facilitar a exploração dos recursos naturais para a produção agrícola e os recursos da produção que são representados pela produção agrícola do lugar como os cultivos e animais. (Norman, 1979, *apud* ALTIERI, 1999).

No estudo dos agroecossistemas do estuário do rio São Francisco, observou-se que a base de recursos naturais é um aspecto peculiar e que tem fundamental importância na manutenção dos estoques de pescados e de caranguejo. Portanto, as características do solo, da água (qualidade e volume), a variação promovida pelas marés, as condições de temperatura e

pluviosidade, bem como a vegetação de mangue, determinam as bases ecológicas para a produtividade pesqueira. Vale ressaltar que a vegetação ainda contribui para as populações locais com a oferta de fonte de energia (lenha), madeira para construção de casas e na oferta de variados produtos medicinais importantes para se observar a capacidade de suporte do ecossistema.

É preciso analisar a capacidade de suporte das diversas regiões do globo (biomas e ecossistemas), pois, segundo diversos autores, existem a possibilidade de se ter ultrapassado, em algumas regiões, a capacidade de carga “sustentável” (ORTEGA, 2003).

Os recursos humanos dos agroecossistemas do estuário do rio São Francisco são representados pelas comunidades de pescadores e catadores de caranguejo, através das quais podemos estabelecer considerações sobre as condições gerais de vida deles a partir da disponibilidade de bens e serviços (especialmente aqueles associados à educação, saneamento básico, atendimento médico), bem como manutenção e respeito ao conhecimento tradicional, aos aspectos culturais e às diferentes formas de organização, vislumbrando possibilidades para a melhoria da qualidade de vida entre esses atores sociais.

Nesse estudo são consideradas as interações inerentes ao meio da pesca com as áreas urbanas circunvizinhas, com destaque especial para a cidade de Brejo Grande, tendo em vista as relações de interdependência entre as referidas áreas.

Os capitais são recursos que podem ser representados no estuário com a implementação de crédito aos pescadores e catadores a partir das respectivas associações, dos investimentos realizados para a atividade, além do uso de recursos naturais com objetivos econômicos, como é o caso, por exemplo, do uso dos manguezais para a carcinicultura ou na captura de caranguejo.

Os recursos de produção estão associados à produção ocorrida no agroecossistema do estuário a partir do pescado e captura do caranguejo que podem ser transformados em recursos de capital. Esses recursos dependem da estrutura e do funcionamento do sistema, pois os recursos naturais, humanos e de capital estão orientados para a obtenção de recursos de produção, aqui representada pela produção pesqueira e de caranguejo.

3.1 Componentes do agroecossistema no estuário do rio São Francisco

A partir da análise dos trabalhos, Conway (1987), Marten (1988), Gliessman (2001), D’agostini (1999), Holanda (2002, 2003, 2004), Altieri (1999), entre outros, pode-se observar que no estuário do rio São Francisco organizam-se sistemas produtivos em ecossistemas de

manguezais, baseados na exploração da atividade pesqueira e da tradicional captura de caranguejo, bem como em atividades consideradas modernas, como a carcinicultura. A compreensão dessas atividades permite identificar quais são os componentes inerentes ao agroecossistema a partir de seus subsistemas, da estrutura e da sua função, o que é importante para a caracterização dos agroecossistemas e estabelecimento de uma discussão sobre a sustentabilidade do uso dos recursos pesqueiros.

A organização dos agroecossistemas do estuário do rio São Francisco deve ser compreendida com base no estudo da sua estrutura e funcionalidade. Nesse sentido, vários elementos integram esse sistema, como os componentes, a interação entre eles, as entradas e saídas, além de seus limites.

Na entrada do mencionado sistema podemos identificar a energia humana, radiação solar, carbono, sedimento, nutrientes, etc, e saídas representadas especialmente pela produção de crustáceos, o volume do pescado e moluscos, configurando junto ao mercado a cadeia produtiva desses recursos.

Segundo Conway (1987), cada combinação possível de entrada e saída pode ser considerada como medida de eficiência da produção quando dois ou mais agroecossistemas são comparados, e essas comparações podem ser feitas entre agroecossistemas de diferentes tipos.

Crustáceos, moluscos, peixes e o meio abiótico constituem componentes singulares nos manguezais, pois organizam cadeias produtivas que podem sofrer flutuações diante de perturbações ao sistema. A interação equilibrada e sustentável entre os componentes do sistema é fundamental para o uso dos recursos disponíveis no manguezal, pois os níveis de produtividade interferem diretamente na estabilidade dos agroecossistemas.

No estuário, o agroecossistema apresenta-se com componentes bióticos que podem ser representados pela população de seres vivos, destacando-se a fauna aquática (peixes, crustáceos e moluscos); pela vegetação de mangue; por microorganismos; etc, que interagem com os componentes abióticos, como o solo lodoso dos manguezais, os fluxos d'água promovidos pela variação das marés, a interferência das águas fluviais do São Francisco, entre outros. Assim, poderíamos definir subsistemas inerentes aos fatores abióticos como os subsistemas solo e água, bem como definir um subsistema específico para a fauna aquática que é explorada pelo homem.

O subsistema solo é responsável por estabelecer processos bióticos importantes como a atividade de microorganismos, bem como promover os processos biogeoquímicos importantes para a sustentabilidade ecológica e, por conseguinte, econômica.

Os solos chamados indiscriminados de mangue são formados de sedimentos que têm características variadas. Podem ser formados no próprio ambiente a partir da decomposição das rochas de diferentes naturezas, bem como restos de animais e vegetais que pode modificar as características do substrato devido à contribuição em matéria orgânica. Em geral são solos com bastante matéria orgânica, salinos e de baixa consistência (SCHAEFER-NOVELLI, 1995).

De acordo com Altieri (1999), a manipulação dos recursos físicos e biológicos do espaço para a produção a partir do grau de modificação tecnológica pode influenciar em cinco processos: energéticos, hidrológicos, biogeoquímicos, sucessionais e de regulação biótica.

O subsistema água caracteriza-se por apresentar-se como resultante do contato das águas fluviais do São Francisco com as águas marinhas, constituindo-se numa região com condições peculiares para o desenvolvimento da fauna aquática, isto é, numa área de contato entre o ambiente marinho e terrestre, mantendo relações intrínsecas com os subsistemas vegetação e fauna aquática.

Segundo Schaefer-Novelli (1995), a vegetação dos manguezais é composta por plantas lenhosas, comumente chamadas de mangue, algumas espécies herbáceas, epífitas, hemiparasitas, aquáticas típicas, macro e microalgas e líquens.

O subsistema fauna aquática desempenha um importante papel na identificação e caracterização do agroecossistema local, visto que é a partir da exploração dos recursos pesqueiros, representados pela pesca e captura do caranguejo, que será estabelecida a sua estrutura e sua funcionalidade.

A fauna do solo dos manguezais é representada por moluscos, anfípodos, gastrotríqueos, nematódeos, entre outros. Vários animais, como os crustáceos, promovem a ventilação e inundação das camadas subsuperficiais do solo com a entrada da água nas galerias. Mesmo os anilais de menor tamanho podem ser tão abundantes que têm atuação significativa na aeração das camadas mais profundas, influenciando a configuração do solo (VANNUCCI, 1999).

Na definição de seus limites, podemos constatar que sua espacialidade é de certa forma arbitrária, devido à complexidade interna e a rede de conexões que os agroecossistemas estabelecem. No entanto, é possível identificar um limite físico: o manguezal. Além de um limite espacial, representado por uma rede de interações entre o manguezal e as áreas vizinhas, como as propriedades rurais, as áreas urbanas, o mercado, etc., observa-se ainda um limite cronológico pois os períodos de maior e menor produção, bem como o período de defeso do caranguejo estabelecem periodicidade à exploração dos recursos dos manguezais.

3.2 Estrutura e funcionalidade de agroecossistemas em manguezais do Baixo São Francisco

Considerando a estrutura e função dos agroecossistemas no Baixo São Francisco, cabe explicitar algumas características inerentes à configuração de agroecossistemas, tendo em vista que podemos não apenas identificar as cadeias produtivas que foram construídas com a expansão do capital e da necessidade de mercado como também as técnicas de manejo e de captura inerentes ao caranguejo, de pescados, além da implantação de formas modernas de apropriação dos recursos da natureza, como a implantação da carcinicultura.

Nesse estudo é primordial o entendimento dos agroecossistemas como um sistema aberto, sujeito a instabilidade entre seus componentes e outros sistemas. Assim não podemos perder de vista as várias interações entre o global e o local, bem como a complexidade de elementos que interagem com a pesca artesanal e captura de caranguejo, como a rizicultura, a carcinicultura, a pecuária bovina, os projetos ou ações públicas de desenvolvimento, entre outros.

Segundo Marten (1988), a estrutura de um agroecossistema é como ele é organizado; isto é, uma consequência tanto do sistema de tecnologia agrícola, quanto do conjunto formado entre o ambiente e o social em que a tecnologia é aplicada. A estrutura inclui todos os elementos do agroecossistema e como eles são conectados funcionalmente uns com os outros.

A estrutura do agroecossistema do estuário é caracterizada pela presença de várias espécies de peixes, crustáceos e moluscos em manguezais, onde, a partir do uso de técnicas tradicionais e artefatos de pesca, obtém-se uma determinada produção. Ainda se podem verificar arranjos temporais, haja vista que a pesca e a captura do caranguejo obedece a ciclos naturais, como o das marés, ou ainda a períodos de defeso, constituindo-se em importante plano de manejo à reposição e manutenção dos estoques naturais.

D'Agostini (1999) define a estrutura como a dimensão física ou espacial onde se demarca física e espacialmente o agroecossistema e operam-se as relações entre as distintas populações presentes, incluindo aí o homem, bem como entre essas populações e o meio no qual se encontram.

“Antes aqui era uma riqueza só, tinha peixe pra todo mundo e caranguejo, mas agora tem pouco peixe e caranguejo tá difícil, não dá pra todo mundo, sem falar de muito peixe que a gente não encontra mais”. (Seu Fausto, catador de caranguejo. (Carapitanga, 2005).

Ainda sobre a estrutura desse agroecossistema podemos citar a intensidade com que ocorre a totalidade de espécies de peixes e crustáceos capturados, o número de espécies que ocorrem nessa determinada área, bem como a distribuição relativa para as espécies. Esse fato pode ser verificado a partir dos depoimentos dos pescadores que relatam a redução da produção e do número de espécies.

A funcionalidade dos agroecossistemas associados aos fluxos de energia, material e informações entre os subsistemas indica o processamento das entradas. O processamento dessas entradas no agroecossistema vai permitir a possibilidade de saídas representadas pela produção de peixe e caranguejo.

Para Gliessman (2001), o fluxo de energia em agroecossistemas é bastante alterado pela interferência humana. Insumos derivam principalmente de fontes humanas e, freqüentemente, não são auto-sustentáveis. Assim, os agroecossistemas tornam-se sistemas abertos, nos quais parte considerável da energia é dirigida para fora do sistema na época de cada colheita, em vez de ser armazenada na biomassa, que poderia, então, acumular dentro do sistema.

O subsistema animal nesse agroecossistema é um componente importante, pois está diretamente relacionado com o caráter produtivo. Portanto, ocorre a necessidade de um plano de manejo para o agroecossistema, em especial, ao subsistema animal, que se consolida com o estabelecimento do “defeso” que proíbe, por lei, a pesca ou a captura de caranguejo em períodos pré-determinados em virtude da exploração dos recursos pesqueiros e redução da produção em função das conseqüências promovidas com a regularização da vazão aos estoques de pesca e de caranguejo no estuário do rio São Francisco.

“Agente pega pouco peixe porque a água ta clarinha, antes não muitas vezes a água era barrenta e tinha mais peixe. Quando solta água lá em cima, aqui dá mais peixe e a situação melhora.(Antonio Santos, pescador. Saramém, 2005)

Para Ramos (1999) a vida dos pescadores, embora sujeita as dificuldades, era marcada por alguma fartura. Antes da construção das barragens, apesar de antigas inundações do rio trazer alguns transtornos para as cidades ribeirinhas, havia fartura de peixes, pois as cheias eram símbolos de liberdade pelo fácil acesso ao pescado. A produção estava relacionada com

a turbidez da água, que, por ser barrenta, protegia os alevinos. Isso não acontece hoje, porque com a água praticamente estabilizada (transparente), a predação torna-se mais fácil.

As informações que entram no sistema podem ser originadas de duas fontes principais: as informações que se associam aos empreendimentos recentes de carcinicultura e as informações que ocorrem entre os pescadores artesanais e catadores de caranguejo, os quais se encarregam de reproduzir, a partir da família, o conhecimento tradicional acumulado e repassado de geração a geração.

Segundo De Camino & Muller (1993, *apud* FERRAZ, 2003), qualquer sistema pode ser descrito com base nos recursos disponíveis e na sua forma de manejo, tanto em termos físicos como econômicos e sociais. A avaliação dos recursos concentra-se na observação do desenvolvimento de seu estoque (qualidade e quantidade), enquanto que a avaliação do manejo está relacionada, de alguma forma, com o fluxo de produtos, recursos e a relação entre ambos.

3.3 Propriedades dos agroecossistemas no estuário do rio São Francisco

As propriedades dos agroecossistemas são atributos que podem ser utilizados na identificação, caracterização e avaliação dessas unidades de produção. Cabe, portanto, destacar que o uso das propriedades auxiliam na compreensão da estrutura e funcionalidade dos agroecossistemas, bem como para o propósito deste tema, que é de confirmar a presença de agroecossistemas no estuário do rio São Francisco.

O estudo e avaliação dos agroecossistemas a partir das propriedades apresentam algumas complicações, pois cada propriedade tem muitos significados. Esse fato se deve primeiramente às várias dimensões da produção, bem como às diferenças nos níveis hierárquicos dos agroecossistemas, no ambiente e nos fatores sociais (MARTEN, 1988).

Conway (1987) afirma que o objetivo do estudo das propriedades é aumentar o valor social e o bem-estar econômico nos agroecossistemas e propõe a avaliação destes a partir de quatro propriedades básicas: Produtividade, estabilidade, sustentabilidade e equidade. Os três primeiros têm vinculação com os sistemas naturais, mas definidos em termos de produção do sistema, enquanto a equidade não apresenta correlação com os sistemas naturais.

Apesar da caracterização e avaliação individual das propriedades dos agroecossistemas, estas não podem ser compreendidas na estrutura e funcionalidade do agroecossistema de forma isolada, mas sob o prisma da complementaridade e interação complexa entre si.

Para Ferraz (2003), a produtividade em agroecossistemas deve considerar a produção primária por unidade de insumo utilizado (água, nutrientes, energia) num determinado período de tempo. Pode ser alta ou baixa, dependendo da base de recursos naturais.

Na análise dos agroecossistemas convencionais com a introdução de tecnologias para ampliar a produção, observa-se que em curto espaço de tempo os resultados são na maioria dos casos, elevados, mas em longo prazo podem significar prejuízos à estabilidade, sustentabilidade e equidade dos agroecossistemas.

O produto avaliado pode não estar submetido aos termos da agricultura; pode ser sob a forma de geração de emprego ou de valor estético, ou ainda, pode contribuir para diferentes tipos de medidas de bem-estar social, filosófico e espiritual (CONWAY, 1987).

Nesse contexto, vale ressaltar os baixos níveis de produtividade proporcionados pela atividade pesqueira e captura de caranguejo no estuário do rio São Francisco, decorrentes da exploração dos recursos pesqueiros, não respeitando os limites da base dos recursos naturais, bem como as alterações ambientais ocorridas à base ecológica, trazendo perturbações ao sistema natural e interferindo no estoque pesqueiro. Acrescente-se o fato da introdução de projetos de carcinicultura ao sistema natural do estuário e os níveis atuais de produtividade de camarão sem uma racional discussão da avaliação das demais propriedades desse agroecossistema em longo prazo.

Não sabemos por quanto tempo mais os homens podem seguir aumentando a intervenção na natureza, fazendo esgotar os recursos naturais e causando grande degradação ambiental. Antes de descobrirmos esse ponto crítico por meio da experiência desafortunada, deveremos nos esforçar para desenhar agroecossistema, que se assemelhem em estabilidade e produtividade com os sistemas naturais (ALTIERI, 1999).

Os trabalhos de Conway (1987) e Marten (1988) confirmam que quando a produtividade se mantém constante mesmo diante de pequenos distúrbios ou flutuações, pode-se admitir a presença de um novo atributo ao agroecossistema, que é a sua estabilidade.

A instabilidade do sistema ecológico⁵ no estuário do rio São Francisco aponta para a redução da captura de caranguejo-uçá pela comunidade local, o que tem proporcionado

⁵ No Baixo São Francisco observam-se variadas formas de utilização dos recursos que promovem a agressão ao meio ambiente, como a alteração da vazão do rio a partir da construção de barragens, que interfere diretamente no processo de erosão marginal e sedimentação, a implementação de vários projetos para a carcinicultura, o desmatamento da vegetação ciliar, a emissão de efluentes domésticos e industriais, o manejo incorreto da água para irrigação, o lançamento de agrotóxicos com as enxurradas para o leito do rio, entre outros.

barreiras à constituição da estabilidade, sustentabilidade e da equidade desse agroecossistema, pois a produtividade não se manteve ao longo do tempo diante das perturbações ou distorções ocorridas ao sistema.

O Baixo São Francisco tem sido objeto de um conjunto de ações que afetou o complexo ambiental (Figura 2), e este por sua vez, alterou os fluxos energéticos, a ciclagem de nutrientes, constituindo-se assim em ambientes instáveis e insustentáveis que determinam alterações nos estoques de pesca e caranguejo, interferindo na produtividade da pesca no estuário e comprometendo as condições de vida dos atores sociais.

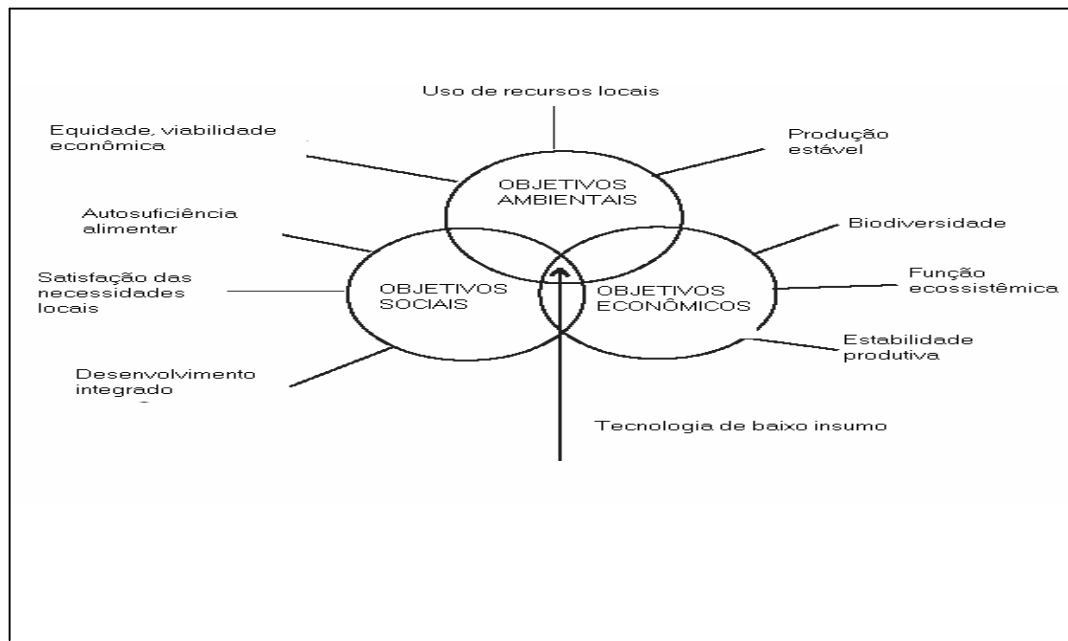


Figura 2 - Desenvolvimento sustentável no estuário do Baixo São Francisco
 Fonte: Adaptado de Altieri, 1999.

A sustentabilidade pode se dar devido à queda de produção por causa de distúrbios externos, como uma seca incomum, aparecimento de uma praga resistente, aumento do custo dos insumos ou até mesmo a um colapso no mercado (MARTEN, 1988).

Segundo Gliessman (2001), embora sejam apontados contrastes agudos entre ecossistemas naturais e agroecossistemas, sistemas reais de ambos os tipos existem num contínuo. Por um lado, poucos ecossistemas “naturais” são verdadeiramente naturais, no sentido de serem completamente independentes da influência humana. Por outro lado, os agroecossistemas podem variar bastante em sua necessidade de interferência humana e insumos.

A sustentabilidade decorre da capacidade de se manter um nível de produtividade dos cultivos através do tempo sem expor os componentes, a estrutura e funcionamento do agroecossistema. A contaminação dos recursos naturais a partir da alteração da qualidade do ar, da água é causado pelos insumos e produtos dos agroecossistemas, bem como a qualidade da paisagem agrícola, isto é, quando os modelos agrícolas modificam o panorama e influenciam nos processos ecológicos (ALTIERI, 1999).

Observa-se que na análise das propriedades⁶ dos agroecossistemas é preciso enfocar o caráter multidimensional e inter-relacional delas, pois as modificações ocorridas a uma das propriedades podem significar mudanças nas demais propriedades. Nesse sentido, as condições ambientais do Baixo São Francisco e a situação socioeconômica e cultural dos pescadores e catadores apresentam-se como componentes fundamentais à compreensão do agroecossistema do estuário.

No estudo do agroecossistema do estuário do rio São Francisco a equidade é uma propriedade de grande expressão, especialmente por se tratar de uma área onde as comunidades convivem com variados problemas de ordem ambiental, econômica, social e cultural. A exclusão dessas populações de projetos convencionais de exploração dos recursos naturais tem incentivado a necessidade de rediscutir formas sustentáveis e democráticas do uso dos recursos.

Segundo Marten (1988), a equidade é mais comumente medida em termos de igualdade na distribuição dos produtos agrícolas ou da renda. Ela pode ser avaliada com relação aos produtos agrícolas ou com relação ao acesso à terra, ao capital e às informações. Para Conway (1987), a equidade é definida como a igualdade de distribuição da produtividade entre os homens beneficiados de acordo com suas necessidades.

Apesar da dificuldade quanto à concretização da equidade, esta deve ser inserida em qualquer iniciativa com vistas ao desenho do agroecossistema, procurando incluir um conjunto maior de atores beneficiados com a exploração dos recursos. Convém ressaltar que o comprometimento da produção pesqueira a partir da exploração exclui a possibilidade da equidade, pois a base de recursos do agroecossistema do estuário do rio São Francisco é de suma importância para a manutenção da produtividade e sua distribuição equitativa entre os atores sociais.

⁶ Marten (1988) ainda se referia a uma quinta propriedade do agroecossistema: a autonomia. Segundo o autor, essa propriedade diz respeito à interação que um agroecossistema possui, refletidos pelo movimento de materiais, energia e informação dentro e fora do seu circuito, bem como o controle desses movimentos. A autonomia é multidimensional por causa da magnitude do fluxo de materiais, dentro de um agroecossistema e entre ele e o mundo.

Alcançar a equidade em agroecossistemas é um desafio muito grande, pois é preciso manter a produtividade, a estabilidade⁷ e a sustentabilidade do sistema. Além de ampliar a produção de pescados e caranguejo, é importante que ela se mantenha ao longo do tempo, mesmo exposta às perturbações no sistema. Ressalte-se que o fato de ampliar a produtividade não é suficiente para alcançar a equidade, pois é necessário democratizar o acesso à produção de pescado, de serviços e informações para assim alcançar o desenvolvimento sustentável.

O caráter multidimensional das propriedades do agroecossistema é composto pelas condições ambientais e sociais de um determinado local. Um sistema de tecnologia agrícola não é estável ou instável; pode ser estável com relação a um determinado distúrbio, mas não com relação a outros. O mesmo raciocínio serve para as outras propriedades. Por esta razão devemos determinar os tipos de agroecossistemas mais apropriados para cada condição social e ambiental, bem como identificar os pontos vulneráveis no sistema de tecnologia agrícola para sugerir quais devem ser fortalecidos.

O conhecimento da estrutura e funcionalidade do ecossistema do estuário é bastante salutar, pois elas se relacionam com as propriedades dos agroecossistemas e podem servir para estabelecer mecanismos sustentáveis de uso dos recursos pesqueiros, bem como contribuir para a renovação dos estoques de pesca e possibilitar o uso desses recursos pelas gerações futuras.

As características da estrutura e função dos agroecossistemas bem como de suas propriedades podem variar no tempo e no espaço. É preciso compreender os vários mecanismos de complexidade dos ecossistemas naturais e procurar alcançar uma certa produção a partir da aproximação quanto à funcionalidade desses sistemas naturais e no entendimento da hierarquia dos agroecossistemas e das propriedades.

4 Conclusões

Os agroecossistemas do estuário do rio São Francisco somente podem ser identificados e caracterizados a partir da compreensão das transformações geradas pelo homem aos ecossistemas naturais para a produção, bem como nas conexões entre os elementos naturais, e

⁷ Para Harwood (1979, *apud* Altieri, 1999) a estabilidade do agroecossistema constitui-se de três fontes: a estabilidade do manejo que se associa à escolha do conjunto de tecnologias que melhor se adaptem às necessidades e recursos do agricultor; estabilidade econômica que consiste na capacidade do agricultor em manter a entrada de insumos e de produtos no mercado, e a estabilidade cultural que depende da manutenção do contexto da organização sociocultural que nutre os agroecossistemas durante gerações. Deve-se, portanto, valorizar o contexto social e as tradições locais.

com o homem, além das relações sociais resultantes das diferentes formas de apropriação e uso dos recursos.

Os componentes bióticos e abióticos que constituem os agroecossistemas no estuário do rio São Francisco estão organizados em subsistemas que estão sujeitos às entradas que, ao serem processadas (funcionalidade) no sistema, promovem as condições para a formação de estoque de pesca (peixes e caranguejo) e conseqüente produtividade que se direciona para a saída do sistema.

A determinação dos limites desses agroecossistemas é tarefa difícil, devido à interação que se processa entre estes e as áreas circunvizinhas, constituindo relações de interdependência. Mesmo assim foi considerada como “limite teórico” a área do estuário do rio São Francisco compreendida na dimensão física ou espacial do agroecossistema.

A identificação de agroecossistemas no estuário pode ainda ser comprovada fundamentando-se no plano de manejo, pois as atividades produtivas são organizadas por um conjunto de decisões estabelecidas pelos pescadores e pelo poder público que determina os períodos de defesa destinados a controlar a oferta do estoque de pesca afim de que a produtividade mantenha-se por mais tempo. Várias comunidades organizam atividades produtivas que dependem do equilíbrio desse ecossistema, como a pesca, a exploração de moluscos e a captura de crustáceos, fundamentais à manutenção e reprodução desses grupos sociais.

No estudo do agroecossistema no estuário do rio São Francisco é pertinente a abordagem de princípios ecológicos e de compreensão da produção embasada na dinâmica dos ecossistemas. Tal propósito remete à idéia de novas percepções em relação às transformações proporcionadas pelo homem à natureza a partir dos modelos de produção estabelecidos, buscando alcançar agroecossistemas sustentáveis. Para tal abordagem é imprescindível perceber a estrutura e a funcionalidade dos agroecossistemas implantados com o objetivo de priorizar-se um planejamento ao uso sustentável dos recursos.

No estudo dos agroecossistemas do estuário do rio São Francisco é recomendável, devido à importância desse ecossistema, compreendê-los numa perspectiva sistêmica abordando necessariamente a dimensão ambiental, econômica, social e cultural, identificando os fatores externos que atuam no sistema, objetivando o estudo minucioso das condições ambientais (em especial as condições de suporte dos ecossistemas), do sistema de tecnologia adotado e das condições econômicas e socioculturais dos atores envolvidos.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALTIERI, Miguel A. **Agroecologia**: bases científicas para uma agricultura sustentável. Editorial Nordan-Comunidad, 1999. .Montivideo. 338 p.

CONWAY, G.R. **The Properties of Agroecosystems**. *Agricultural Systems*. 24:95-117.1987

D'AGOSTINI, Luiz Renato. SCHLINDWEIN, Sandro Luis. **Sobre o conceito de agroecossistema**. Florianópolis, UFSC-CCA. 1999.

FERRAZ, José Maria Gusman. As dimensões da sustentabilidade e seus indicadores. In: Marques et al. **Indicadores de sustentabilidade para agroecossistemas**. Jaguariúna/SP: Embrapa Meio Ambiente, 2003, cap.01, p.16-35.

FONTES, Aracy Losano. **Aspectos da geomorfologia costeira no norte do estado de Sergipe**. In: SIMPOSIO DE ECOSSISTEMAS DA COSTA SUL E SUDESTE BRASILEIRA, II, Águas de Lindóia, Anais... Águas de Lindóia, 1990.

GLIESSMAN, Stephen R. **Agroecologia**: processos ecológicos em agricultura sustentável – 2ª ed. – Porto Alegre: Ed. Universidade/UFRGS, 2001.

HOLANDA, Francisco S. Rodrigues. **A gestão dos recursos hídricos e a sustentabilidade de agroecossistemas**. *Informe UFS*, São Cristóvão, ano IX – Nº312 – 9 de janeiro de 2003.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – **Censo Demográfico, 2000**.

MARCONI, M. A. LAKATOS, E. M. **Técnicas de pesquisa**. São Paulo: Atlas,1990.231 p.

MARTEN, G. C. **Productivity, Stability, Sustainability, Equitability and Autonomy as Properties for Agroecosystem Assessment**. *Agricultural Systems*. 26:291-316.1988.

ODUM, Eugene P. **Ecologia**.Tradução: Christopher J. Tribe. Rio de Janeiro: Guanabara, 1988. 434p.

ORTEGA, Enrique. Indicadores de sustentabilidade sob a perspectiva da análise emergética. In: Marques et al. **Indicadores de sustentabilidade para agroecossistemas**. Jaguariúna/SP: Embrapa Meio Ambiente, 2003, cap.04, p.73-90.

PASQUOTTO, Vinicius Frizzo. MIGUEL, Lovois de Andrade. **Pesca artesanal e enfoque sistêmico**: uma atualização necessária. VI SBSP. Aracaju, 2004.

RAMOS, Veralúcia O. Coutinho. **Pesca, pescadores e políticas públicas no Baixo São Francisco**. Sergipe – Brasil. São Cristóvão: Universidade Federal de Sergipe/NESA, 1999,197p. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente).

SCHAEFER-NOVELLI, Y. (Coord.). **Manguezal ecossistema entre a terra e o mar**. São Paulo: Caribbean Ecological Research, 1995.

SCHLINDWEIN, Sandro Luis. D'AGOSTINI, Luiz Renato. **Desenvolvimento sistêmico e agricultura familiar**. VI SBSP. Aracaju, 2004.

TOEWS, D. W. **Agroeossystem health**: a framework for implementing sustainability in agriculture. In World Commission on environmental Development. Our common future. London: Oxford University Press, 1987.

VANNUCCI, Marta. **Os manguezais e Nós**: uma síntese de percepções: versão em português Denise Navas-Pereira.- 2ª ed. Revista e ampliada – São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2002.

Estudo e Proposta de um Algoritmo de Escalonamento para o Protocolo FOUNDATION FIELDBUS

Seção Temática: III) Abordagem Sistêmica Em Processos Produtivos

Daniele Aparecida Cicillini, Mario Pinotti Júnior, Dennis Brandão

*Laboratório de Eletrônica Embarcada, Departamento de Engenharia de Materiais,
Aeronáutica e Automobilística, Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São
Paulo Avenida Trabalhador São-carlense, 400. São Carlos – SP. CEP 13560-970
E-mails: dcicillini@yahoo.com.br, pinotti@sc.usp.br, dennis@sc.usp.br*

Resumo – No mundo da tecnologia sempre surgem novos horizontes para a pesquisa. Nesse contexto, a área da automação industrial vem ganhando adeptos para vários tópicos de estudos. Linhas de pesquisas sobre escalonamento para sistemas *fieldbus* têm surgido não só no ambiente industrial, mas também no ambiente acadêmico. Isso ocorre porque o protocolo FOUNDATION FIELDBUS é um protocolo com muitas funcionalidades e vantagens, porém pode-se observar na literatura que essa tecnologia apresenta algumas desvantagens, entre elas o fato do protocolo trabalhar com um único barramento de comunicação, o que pode ocasionar o atraso na transmissão das mensagens e tarefas no processo. Este artigo propõe um algoritmo de escalonamento para essa tecnologia, denominado “FFSMART”. O algoritmo “FFSMART” possui a função de escalonar as mensagens de comunicação cíclica ou periódica entre os dispositivos de campo que estão no barramento *fieldbus*. Trate-se de um algoritmo de escalonamento *pré-run-time*, que permite atender as restrições de precedência dos blocos funcionais, personalizando e otimizando o uso dos recursos no sistema.

I. INTRODUÇÃO

O avanço tecnológico no setor industrial trouxe a integração de novas técnicas de controle avançadas a sistemas de controle distribuídos por meio de redes de comunicação digitais conhecidas por *fieldbuses*.

Um sistema *fieldbus* pode ser definido como um sistema distribuído composto por dispositivos de campo e equipamentos de controle e de monitoramento integrados em um ambiente físico de uma planta ou fábrica (FOUNDATION FIELDBUS, 1999).

Segundo Thomesse (1998), o *fieldbus* é “uma rede para conexão de dispositivos de campo, tais como, sensores, atuadores, controladores de campo como PLCs (*Programable Logical Controller*), reguladores, controladores de percursos e etc...”.

Já para Tanenbaum (1997) é um sistema de comunicação em tempo real, que se baseia na estrutura de camadas do modelo OSI (*Open System Interconnection*).

O protocolo *fieldbus* tem sua estrutura semelhante às camadas de redes do modelo ISO/OSI (*International Standards Organization/ Open System Interconnection*), porém o *fieldbus* utiliza apenas três camadas, a física, de enlace e de aplicação, como contempla a norma IEC 61158, serviços como, por exemplo, os de correio eletrônico, mapeamento de servidores, roteamento de mensagens e outros foram eliminados, pois esses serviços não são necessários no *fieldbus*. Além de que essa eliminação deixa o processo de comunicação mais rápido.

De forma amplamente difundida na literatura, a introdução da comunicação digital encontrada na grande maioria dos sistemas *fieldbus*, bem como suas conseqüências diretas, apresentam vantagens que serão resumidas nos parágrafos que seguem.

De acordo com Henriques (2005) a transmissão digital entre os dispositivos possibilita uma quantidade maior de informação trafegando no meio de comunicação, através de uma multiplexação no tempo de transmissões entre os dispositivos. Além de validar os dados que estão sendo transmitidos, minimizando distorções e possíveis variações indesejáveis do sinal.

Em relação aos custos de instalação de um sistema de controle distribuído, observou-se uma redução de custo e de complexidade relacionada à fiação e hardware frente à tecnologia convencional como, por exemplo, o uso de PLC em determinadas aplicações (Cavalieri, 1998).

As funções de controle, aquisição (entrada) e atuação (saída) são distribuídas nos dispositivos, permitindo que seja reduzida a carga de processamento da sala de controle. Devido à distribuição de processamento, a sala de controle pode ficar integralmente responsável pelas atividades de supervisão, manutenção, gerenciamento e operação do sistema (Henriques, 2005), possibilitando um alto grau de compartilhamento de recursos, para um melhor aproveitamento dos recursos instalados, bem como simplificação na execução de manutenções e documentações do sistema (Cavalieri, 1998).

A arquitetura *fieldbus*, no entanto, não apresenta somente vantagens, mas também algumas desvantagens, que merecem citação:

- Segundo Cavalieri (1998) existe uma preocupação maior com o gerenciamento do tráfego produzido pelos dispositivos devido à necessidade da serialização do

tráfego de informações produzidos pelos dispositivos no barramento de comunicação;

- Pelo fato de existir à presença de recursos distribuídos no *fieldbus*, pode-se ocorrer a perda do sincronismo entre os dispositivos, gerando a necessidade da existência de uma coordenação entre estes para a garantia da coerência de tempo (Sáenz e Thomesse, 1995);
- Henriques (2005) destaca que para garantir as restrições temporais existentes no sistema há uma grande complexidade;
- Para os *softwares* de configuração de aplicações é exigida uma complexidade maior, pois este deve possibilitar que os dispositivos trabalhem de forma cooperativa e autônoma em uma arquitetura distribuída (Henriques, 2005).

Em oposição aos claros benefícios e avanços alcançados com o desenvolvimento de sistemas *fieldbus* eficazes, talvez a maior desvantagem deste tipo de sistema é sua própria concepção baseada em barramentos de dados, o que caracteriza o fato de todo o *fieldbus* ser um gargalo de comunicação, uma vez que um único canal de comunicação é compartilhado por todos os dispositivos e deve ser utilizado tanto para a transmissão de variáveis críticas de processo como de informação de baixa prioridade e de monitoramento. Este compartilhamento do canal de comunicação teoricamente pode ocasionar um congestionamento na transmissão das mensagens e tarefas que se traduz em atrasos de comunicação (Brandão, 2005).

Para tratar essas desvantagens são utilizadas técnicas de escalonamento, que atuam na rede como um agendamento das mensagens a serem enviadas de maneira a melhorar a transmissão e diminuir o congestionamento, respeitando sempre as prioridades de envio das mensagens. Por isso, várias pesquisas sobre escalonamento de mensagens em redes *fieldbus* buscam um sistema que seja mais eficaz.

Em Bernat e Burns (2001) são discutidos os obstáculos para a obtenção de um escalonamento flexível. Segundo os autores, “o ponto chave para a próxima geração de sistemas de tempo real são mecanismos de escalonamento flexíveis que garantirão *deadlines* críticos e permitirá uma maior utilização de recursos ociosos, objetivando a maximização de utilização do sistema global”.

Pode ser visto em Goossens, Funk e Baruah (2003), que quando se deseja trabalhar com o escalonamento, deve ser feita uma análise mais minuciosa da plataforma utilizada, devendo considerar as restrições apresentadas na rede, como a alocação de recursos e prioridades de envio.

Alguns trabalhos apresentam análise de escalonamento utilizando a heurística, que é uma pesquisa realizada por meio da quantificação da proximidade a um determinado objetivo, detalhando os dados recebidos e tentando resolver o problema de maneira rápida e eficaz. Assim novos parâmetros de desempenho são adotados para que as heurísticas possam encontrar uma melhor solução. Segundo Abdelzaher e Sharam (2003), esses parâmetros contribuem para o refinamento das estimativas efetuadas pelas heurísticas, que quanto mais precisa for a estimativa, melhor e mais rápido poderá se chegar a uma solução realizável.

Este artigo desenvolve uma breve pesquisa sobre teorias de escalonamento de mensagens e de tarefas utilizadas em sistemas industriais de controle distribuídos e contempla também, com base na pesquisa apresentada, a proposição de um algoritmo de escalonamento específico para o caso do protocolo FOUNDATION FIELDBUS. Por fim são traçadas conclusões e considerações sobre o assunto abordado.

II. TEORIA DE ESCALONAMENTO

Em sistemas distribuídos o escalonamento é aplicado na atribuição e distribuição física e temporal de tarefas em recursos.

Segundo Zweben e Fox (1994), escalonamento é definido como “a seleção entre planos alternativos alocando recursos e atividades em cada instante de tempo, tal que esta designação obedeça às restrições temporais das atividades e as limitações de capacidade de um conjunto de recursos compartilhados”.

De acordo com Pinedo (1995), a atividade de escalonamento objetiva alocar uma quantidade de recursos limitados para a execução de tarefa no decorrer do tempo, de tal forma, que um ou mais objetivos possam ser alcançados.

Algumas pesquisas desenvolvidas sobre esse tema, seguem uma visão algorítmica para a solução do problema, como as apresentadas nos trabalhos de Xu & Parnas (1990); Xu & Lau (1997); Franco (1998), Henriques (2005).

Em um sistema de controle distribuído em tempo real, as técnicas de escalonamento lidam com o atendimento dos requisitos temporais, restrições e os objetivos a serem alcançados, assim como nos métodos de escalonamento, mas não estão diretamente envolvidos com uma base de tempo.

A questão da localização de cada tarefa na maioria dos sistemas *fieldbus* é definida pelo usuário no momento do projeto ou da configuração do sistema de controle. Em grande parte dos casos esta definição é baseada no tipo de malha de controle utilizada, nos

dispositivos disponíveis e em recomendações de segurança do sistema, como por exemplo, condições seguras de funcionamento em caso de falha (Verhappen e Pereira, 2002).

Os algoritmos de escalonamento, em geral, são empregados na resolução da questão de quando executar cada tarefa ou mensagens, e se baseiam na configuração física e em restrições lógicas e temporais dos dispositivos e dos elementos de controle.

No trabalho de Almeida (1999) relata sobre os escalonadores executados em tempo de projeto (escalonadores *pré-run-time*) produzem um escalonamento denominado de estático, que é caracterizado através de uma tabela de escalonamento antes do sistema entrar em atividade (*off-line*). Esta tabela de escalonamento é produzida de acordo com o conhecimento em primeiro momento de todo o comportamento temporal do sistema, provendo os tempos de liberação (*release*) futuros das tarefas a serem escalonadas perante todas as operações do sistema (Almeida, 1999).

Os itens mais adiante são considerados de extrema importância para a compreensão e a funcionalidade de algoritmos de escalonamento de mensagens e tarefas (Cardeira e Mammeri, 1995).

A. Aspectos temporais

Os aspectos temporais são caracterizados pelo instante de disparo, tempo de execução e tempo máximo de execução. Observe:

- Instante de disparo: instante antes do qual é impossível começar uma tarefa ou mensagem.
- Tempo de execução: tempo necessário para que uma tarefa ou mensagem seja executada sem interrupções.
- Máximo tempo de execução: intervalo máximo de tempo entre o início e o final da execução de uma tarefa ou mensagem.

B. Prioridades

Para iniciar o escalonamento das tarefas e mensagens deve sempre levar em consideração a prioridade que esta dividida em dois conjuntos, prioridade de tarefas e prioridade de mensagens.

As prioridades de tarefas podem ser associadas de forma dinâmica ou estática. Geralmente a prioridade associada a cada tarefa é estabelecida pelo próprio escalonador. Já no caso de mensagens, a prioridade é definida pela aplicação.

C. Preempção

Preempção é o ato de interromper uma tarefa que está sendo executada para executar uma segunda. Somente após o fim da execução da segunda tarefa é que a execução da primeira será retomada. Escalonadores de tarefas preemptivos têm melhor desempenho que os não – preemptivos, apesar dos escalonadores não – preemptivos serem usados na grande maioria dos casos, em razão de serem mais simples.

D. Variação do tempo de execução das tarefas

Um número grande de escalonadores de tarefas considera que tarefas têm um tempo de execução finito. No caso dos escalonadores de mensagens esta condição é sempre verdadeira, pois toda mensagem tem um número finito de bytes.

E. Restrições de precedência

Duas tarefas têm restrição de precedência quando a execução de uma tarefa está condicionada ao término da execução de outra tarefa. No caso das mensagens, também pode haver restrições de precedência.

F. Restrições de recurso

Uma tarefa pode necessitar de múltiplos recursos para ser executada como, por exemplo, processador, memória, portas de I/O, e a indisponibilidade de um deles impedem a execução da tarefa. Do mesmo modo, a transmissão de mensagens pode utilizar mais de um barramento (recurso) de comunicação; caso tais barramentos estejam sendo usados, a transmissão de outras mensagens, e ocasionalmente de outros barramentos, é bloqueada.

G. Escalonamento *on-line* e *off-line*

O escalonamento *on-line* é processado sempre que a execução de uma tarefa é requisitada. Já o *off-line* define a tabela de escalonamento das tarefas do sistema antes do início da operação deste. Assim, o escalonamento *off-line* é mais adequado para tarefas ou mensagens periódicas, e o *on-line* para tarefas ou mensagens aperiódicas.

H. Critérios de otimização

A qualidade do resultado de um algoritmo de escalonamento é importante para a garantia de atendimento a requisitos temporais de um sistema. Alguns algoritmos podem ser otimizados em função de certos critérios:

- Minimização do comprimento da tabela de escalonamento, isto é, o período de tempo compreendido entre o início da execução da primeira tarefa ou mensagem e o final da execução da última.
- Equilíbrio de carga: em redes com múltiplos barramentos, significa distribuir equilibradamente o tráfego de mensagens nos diversos barramentos.
- Minimização do número de tarefas que não atendem a seus próprios requisitos temporais.

I. Escalonamento de malhas de controle distribuídas em sistemas FOUNDATION FIELDBUS

No protocolo FOUNDATION FIELDBUS, o escalonamento adotado é do tipo *off-line* e realizado pelo *software* configurador de redes de campo, na qual os elementos (tarefas) são alocados, escalonados, e representados em uma tabela de execução temporal (*Schedule table*) assim que o usuário configura a malha de controle. Os elementos manipulados nesse tipo de escalonamento localizam-se no nível mais alto das camadas do protocolo FOUNDATION FIELDBUS, chamado de camada do usuário (*user layer*), (Figura 1).

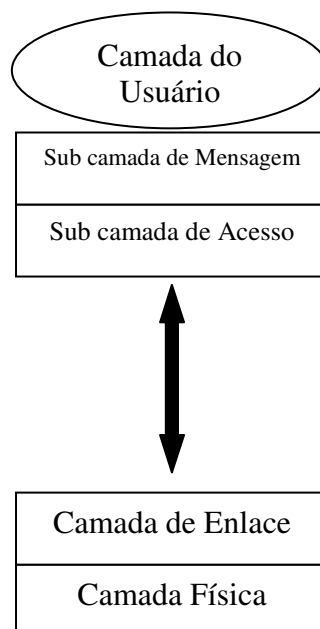


Figura 1 – Representação da estrutura em camadas do protocolo FOUNDATION FIELDBUS

As malhas de controle distribuídas em sistema FOUNDATION FIELDBUS são configuradas através de elementos denominados blocos funcionais. Tais blocos são softwares

residentes nos dispositivos da rede e encapsulam funções e algoritmos básicos de automação e controle de processos. O tempo de execução dos blocos funcionais é considerado finito e previamente determinado.

Distribuídos entre os transmissores, os blocos funcionais tem suas variáveis de entrada e saída conectadas a outros blocos de forma a estabelecerem malhas de controle.

Quando blocos funcionais de dispositivos distintos são conectados, uma conexão remota é estabelecida e mapeada em uma mensagem periódica do sistema.

Uma malha de controle SISO (*Single Input, Single Output*) com algoritmo PID (*Controlador de ação Proporcional – Integral – Derivativa*), como ilustrado na Figura 2, pode ser estabelecida com três blocos funcionais – Entrada Analógica (AI), Controlador PID e Saída Analógica (AO) – com uma conexão remota entre o parâmetro OUT do bloco TT 1 – AI – 1 (Transmissor de Temperatura) e o parâmetro IN do bloco FI 1 – PID – 1 (Posicionador de Válvula), situados em transmissores distintos.

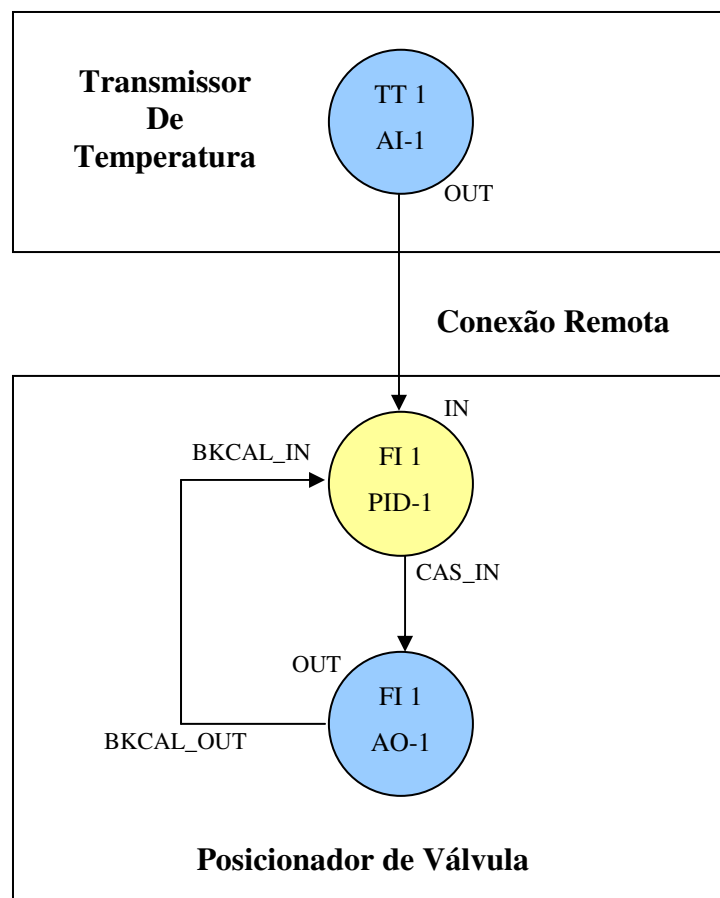


Figura 2 – Exemplo de malha de controle distribuída

Considerando-se que todas as mensagens periódicas devem ser enviadas em instantes

pré-determinados e que estas carregam dados gerados por blocos funcionais, é adequado que a sequência temporal de execução dos blocos funcionais e das suas conexões remotas sejam relacionadas com o instante de envio das mensagens periódicas. Tal sequência de execução é definida por um algoritmo escalonador *off-line*, não - preemptivo, e com restrições de recurso a serem observadas. O algoritmo pode ou não observar as restrições de precedência entre blocos funcionais e suas conexões remotas. Como resultado, uma tabela de escalonamento com instantes de disparo de cada bloco funcional e suas conexões remotas é obtida.

O acesso ao meio físico no protocolo FOUNDATION FIELDBUS é realizado por algoritmos da camada de enlace e é dividido em duas formas distintas, nas quais cada uma caracteriza uma banda, ou fase, de comunicação (Berge, 2002).

As duas bandas de comunicação são complementares e compartilham um único barramento: uma banda de comunicação é destinada à transmissão de mensagens periódicas ou cíclicas referentes a conexões remotas entre blocos funcionais e uma segunda banda de comunicação é reservada à transmissão de mensagens aperiódicas ou acíclicas, incluindo-se mensagens de manutenção e gerência das estruturas do protocolo. Essas bandas cíclica e acíclica alternam-se no barramento de dados de forma contínua e repetitiva, originando ciclos, como o ilustrado na figura a seguir. Esses ciclos, de período constante, são denominados macrociclos ou ciclos de comunicação.

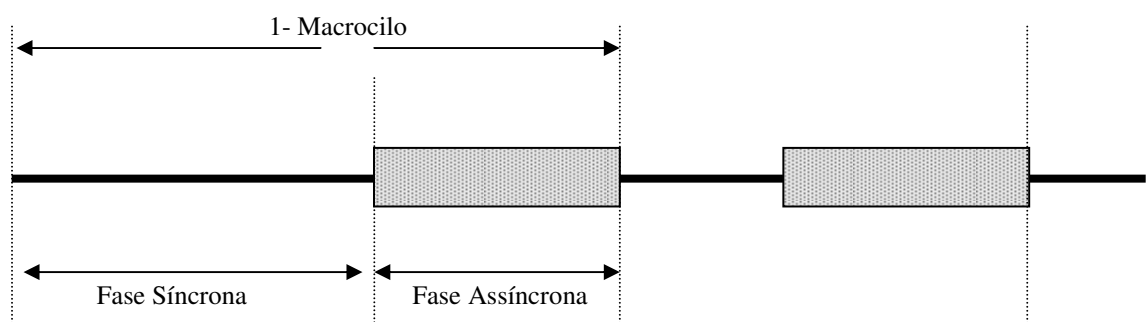


Figura 3 – Comunicação em Macrociclos

O período do macrociclo em aplicações industriais típicas está entre alguns milissegundos e alguns segundos, e, assim como em outros sistemas *fieldbus* utilizados para controle de processos em tempo real, determina a taxa de controle das malhas distribuídas em operação na rede.

Os algoritmos de escalonamento em redes *fieldbus* levam em consideração para a resolução do congestionamento e conseqüentemente o atraso da rede, a integração entre os

blocos funcionais, as restrições e as precedências das mensagens a serem transmitidas.

III. ALGORITMO “FFSMART”

O algoritmo de escalonamento proposto como estudo para esse trabalho denominado FFSMART foi implementado na linguagem VB (Microsoft Visual Basic) versão 6.0.

O FFSMART é considerado um algoritmo de escalonamento estático, que segundo Almeida (1999) é um escalonador *pré-run-time* caracterizado em organizar os dados em uma tabela de escalonamento antes do sistema entrar em atividade (*off-line*). Este algoritmo é composto por dois módulos.

No primeiro módulo a função do algoritmo FFSMART é ler e interpretar as informações do arquivo de configuração da planta, cujo possui informações da estratégia da aplicação. Este arquivo possui o formato da extensão XML e é gerado pelo configurador Syscon, um *software* da empresa SMAR EQUIPAMENTOS INDUSTRIAIS. Após o FFSMART executar o primeiro módulo, inicia-se então a execução do segundo.

No segundo módulo por se tratar de um algoritmo de escalonamento estático, ele trabalha com a tabela de escalonamento. Essa tabela é gerada a partir das informações obtidas no primeiro módulo. Assim o algoritmo organiza as informações na tabela de escalonamento dividindo-as da seguinte maneira: Tarefa, Pré-requisitos, Recurso Utilizado, Tempo de Execução e Prioridade. Onde:

- **Tarefa:** Nesta coluna estão os blocos funcionais e as mensagens que serão escalonados;
- **Pré-requisitos:** É o *link* que faz a ligação entre o recurso e a tarefa;
- **Recurso Utilizado:** Trata-se dos dispositivos de campo ou *devices* que fazem parte da configuração do processo;
- **Tempo de Execução:** É o tempo que cada bloco funcional e mensagem demora em executar suas funcionalidades;
- **Prioridade:** Como o próprio nome diz trata-se em classificar qual tarefa tem mais prioridade sobre a outra. O FFSmart classifica a prioridade do seu trabalho em:
 - **Link Local:** É considerado um *link* local a ligação entre as entradas e as saídas que ocorre entre os blocos funcionais de um mesmo dispositivo no barramento. A tarefa que possui como precedência um *link* local é classificada pelo algoritmo com a prioridade de número 1;

- **Link Remoto:** Já um *link* remoto ocorre quando há ligação entre as entradas e as saídas de blocos funcionais de dispositivos de campos diferentes no barramento. Para este caso o algoritmo classifica a tarefa com a prioridade de número 2;
- **Bloco Funcional:** Uma tarefa que possui como prioridade a execução de um Bloco Funcional, o algoritmo classifica essa situação com a prioridade de número 3;
- **Link BKCAL:** O *link* BKCAL é considerado um *link* de realimentação para blocos funcionais dos dispositivos de campo. BKCAL é a sigla para *Back Calculation*. A tarefa que possui como precedência um *link* BKCAL é classificada pelo algoritmo com a prioridade de número 4;

A Figura 4 mostra como as informações ficam armazenadas na tabela de escalonamento após o algoritmo FFSMART executar essa funcionalidade do segundo módulo.

A variável “Relógio do Recurso” utilizada pela tarefa executada é atualizada pelo tempo de execução de cada tarefa. Vale a pena ressaltar que no caso de duas tarefas prontas para começar utilizarem o mesmo recurso, o desempate se dá pela prioridade.

Quando uma tarefa tem a sua execução concluída, ela é inserida em uma nova tabela, cujo nome é “Tabela de Resultados” e apresenta as seguintes informações: “Nome da Tarefa”, “Tempo de Disparo” e o “Tempo de Execução”. Onde:

- **Nome da Tarefa:** é aonde se encontra o nome da tarefa que foi executada no escalonamento;
- **Tempo de Disparo:** é o valor total da execução de toda as tarefas escalonadas;
- **Tempo de Execução:** aqui encontra-se o valor de execução que cada uma das tarefas gastaram para serem concluídas.

A Figura 5 mostra como as informações são concentradas na “Tabela de Resultados” após o escalonamento das mensagens.



Tarefa	Tempo de Disparo	Tempo de Execução
FT-102	0	70
TT-100	70	87
FT-101	157	70
FY-101_1	227	59
TIC-100	286	67
FY-101_3	353	59
FY-102_1	412	59
FY-102_3	471	59
FIC-102	530	67
FT-102.OUT	597	10
FT-101.OUT	607	10
FY-101_2	617	25
FY-102_2	642	25
FCV-102	667	50
TIC-100.OUT	717	10
FY-101_4	727	25
FY-102_4	752	25
FY-101_2.OUT	777	10
FY-102_2.OUT	787	10
FIC-101	797	67
FY-101_4.OUT	864	10
FCV-101	874	50
FIC-101.BKCAL_OUT	924	10
FIC-101.OUT	934	10
FCV-101.BKCAL_OUT	944	10

Figura 5 – Tabela de Resultados do Escalonamento das mensagens

IV. CONCLUSÃO

O sistema FOUNDATION FIELDBUS, trata-se de um protocolo complexo, com muitas funcionalidades e vantagens, porém também foi visto que essa tecnologia apresenta

algumas desvantagens entre ela o fato de todo *fieldbus* trabalhar com um único barramento de comunicação, o que pode ocasionar o atraso na transmissão das mensagens e tarefas no processo. Conclui-se que para evitar essas desvantagens, existem algumas linhas de pesquisas sobre aplicação de escalonamento, através de um algoritmo. Assim nesse artigo foi apresentado um estudo da arte do algoritmo de escalonamento denominado FFSMART que visa atender essas deficiências e as restrições de precedência dos blocos funcionais, personalizando e otimizando o uso dos recursos no sistema.

AGRADECIMENTOS

Os autores gostariam de agradecer à Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo pelo apoio acadêmico e pela adequada estrutura de pesquisa e à SMAR Equipamentos Industriais pelos conceitos e experiência transmitidos na área.

REVISÃO BIBLIOGRAFICA

ABDELZAHER, T.F.; SHIN, K.G. (1999). Combined task and messages scheduling in real-time systems. *IEEE Transactions on Parallel and Distributed Systems*, Washington, v.10, n.11, p.1179-1191, Nov.

ALMEIDA, L.; PASSADAS, R.; FONSECA, J.A. (1999). Using a planning. Control scheduler to improve the flexibility of real-time fieldbus networks *Engineering Practice*, Langford, v.7, n.1, p.101-108, Jan.

BERGE J. (2002). *Fieldbus for Process Control: Engineering, Operation, and Maintenance*. ISA Books.

BERNAT, G.; BURNS A. Three Obstacles to Flexible Scheduling. 13th Euromicro Conference on Real-Time Systems (ECRTS'01). Delft, Netherlands, June 13 - 15, 2001b.

BRANDÃO, D. (2005). Ferramenta de simulação para projeto, avaliação e ensino de redes fieldbus. 151f. Tese (Doutorado em Engenharia Mecânica) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2005.

CARDEIRA, C.; MAMMERI, Z. (1995). A schedulability analysis of tasks and network traffic in distributed real-time systems. *Measurement*, Amsterdam, v.15, n.2, p.71-83, May.

CAVALIERI, S.; CORSARO, A; MIRABELLA, O.; SCAPELLATO, G. Scheduling Periodic Information Flow in Fieldbus and Multi-Fieldbus Enviroments, *Proceedings International Conferecence on Automation hold in BIAS'98*, p.24-25, Nov. 1998.

CAVALIERI, S.; STEFANO, A. D.; BELLO, L. L.; MIRABELLA, O. Jitter-based Policies to Improve Asynchronous Bandwidth Exploitation in Fieldbus Communication Systems. *IEEE Institute of Informatic and Telecommunications, Italy*. p.916-921, 1998.

FIELDBUS FOUNDATION (1999). *Foundation specification 31.25 kbit/s physical layer profile: FF-816-1.4*. Austin.

FRANCO, L. R. H. R. (1998). Escalonamento de Mensagens para a Comunicação no Fieldbus. 124f. Tese (Doutorado) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1998.

GOOSSENS, J.; FUNK, S.; BARUAH, S. Priority-driven Scheduling of Periodic Task Systems on Multiprocessors. *Real-time Systems*, pp. 187-205, Netherlands, Kluwer Academic Publishers, 2003.

HENRIQUES, A. M. (2005). Escalonamento No Fieldbus. 177f. Tese (Doutorado em Engenharia de Sistemas) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005.

IEC – International Electrotechnical Commission, IEC 61158-SER (Edition 1.0), Digital data communications for measurement and control – Fieldbus for use in industrial control system – ALL PARTS, 2005. Disponível em: <http://www.iec.ch>, Acesso em: 07 set 2005.

PINEDO, M. *Scheduling – Theory, Algoritms and Systems*. Prentice-Hall, 1995.

SÁENZ, L. V.; THOMESSE J. –P. Temporal Properties in Distributed Real-Time Applications Cooperation Models and Communications Types. In *13th Workshop on Distributed Computer Control Systems, DCCS'95*, Toulouse (France), Sep 1995.

TANEMBAUM, A. S., Redes de Computadores, Rio de Janeiro: Campus 1997.

THOMESSE, J. P. A Review oh the Fieldbuses. Annual Reviews in Control, 1998.

VERHAPPEN, I.; PEREIRA, A. (2002). FOUNDATION FIELDBUS: a pocket guide. Research Triangle Park: ISA Books.

XU, C.; LAU, F. C. M. (1997). Load Balancing In Parallel Computers: Theory and Praticce. Kluwer Academic Publishers, Boston, USA, 1997.

XU, J.; PARNAS, D.L. (1990). Scheduling processes with release times, deadlines, precedence and exclusion relations. *IEEE Transactions on software engineering*, New York, v.16, n.3, p.360-369, Mar.

ZWEBEN, M.; FOX, M.S. Intelligent Scheduling. San Francisco-California, Morgan Kaufmann, 1994.

Análise Sistêmica da pesca artesanal em Tramandaí - RS

Décio Souza Cotrim ¹

Seção Temática: Abordagem Sistêmica e Processos Produtivos

1. RESUMO

O presente artigo utiliza a análise sistêmica através do método de evolução e diferenciação de sistemas agrários adaptada para sistemas pesqueiros para ampliar o entendimento da relação do homem com a natureza no território do litoral norte do Rio Grande do Sul. A análise sistêmica dos pescadores artesanais de Tramandaí parte da compreensão da história da adaptação dos grupos sociais diante da realidade ambiental, bem como suas alterações no tempo para entender a teia complexa de relações atuais.

PALAVRAS-CHAVE

análise sistêmica, evolução e diferenciação de sistemas pesqueiros, pescadores artesanais

2. INTRODUÇÃO

Existem na região da planície costeira do RS, onde está localizado o município de Tramandaí, cerca de 4.917 famílias que retiram da pesca seu sustento (EMATER, 2007). As duras características do mar da região onde existem fortes correntes marítimas não possibilitaram o desenvolvimento de uma pesca de alto mar, levando os pescadores artesanais a uma adaptação e especialização. Desta forma, alguns pescadores começaram a explorar as lagoas costeiras, outros optaram pela exploração do estuário da lagoa de Tramandaí e muitos se espalharam pela longa beira de praia da faixa costeira.

Atualmente na região o turismo nos meses de verão e a poluição ambiental compõem os principais debates acerca das tensões de cunho social e ambiental. A pendência pelo uso dos recursos comuns, como as águas, e as externalidades do rápido desenvolvimento urbano da região são os elementos de discussão dentro das arenas de disputa.

Este artigo busca aprimorar o entendimento da evolução e diferenciação dos sistemas pesqueiros de Tramandaí, no litoral norte do Rio Grande do Sul, com o objetivo de subsidiar análises sócio-econômicas sobre os atuais pescadores artesanais que ali vivem, bem como, auxiliar na compreensão das dinâmicas sociais locais.

Inicialmente se realizou um breve relato das condições ambientais, abordando aspectos geográficos como formação geológica, solos, climas, vegetação e hidrografia. Sequencialmente, foi feita uma descrição da evolução e diferenciação de quatro sistemas pesqueiros que ocorreram em Tramandaí propostos a partir de fatos sociais, econômicos, e ambientais.

O primeiro sistema pesqueiro identificado neste trabalho foi formado por indígenas coletores e caçadores que iniciou a 3.000 AP e manteve-se até 1680; o segundo sistema pesqueiro foi formado na época dos tropeiros e teve sua manutenção até 1850; o terceiro sistema pesqueiro foi formado pela vila de pescadores e finaliza sua fase em 1960; e atualmente se está se vivendo o sistema pesqueiro contemporâneo.

Em cada período na intenção de propiciar uma análise sistêmica foram definidos os eventos que causaram seu início e seu final, as categorias sociais envolvidas, a localização espacial, a descrição do sistema de produção da pesca e os sistemas técnicos de captura utilizados pelas unidades de produção.

¹ Engenheiro Agrônomo, Especialista em Desenvolvimento Rural, Mestrando em Desenvolvimento Rural PGDR/UFRGS. Endereço: Rua 17 de junho 942/804 Porto Alegre RS, CEP 90110-170, e-mail (deciocotrim@yahoo.com.br).

3. REFERENCIAL TEÓRICO E METODOLÓGICO

Segundo Collingwood (1996), a visão moderna da Natureza, que se consolidou no século passado, é uma analogia em que os processos do mundo natural são estudados pelos cientistas, sendo um contraponto à visão da renascença, onde a Natureza era obra de Deus, e a visão grega que se baseava na idéia de que a Natureza era um macrocosmo e o homem era um microcosmo.

A visão moderna da Natureza consolida a separação entre Sociedade-Natureza. Um autor importante deste período foi Charles Darwin com seu conceito de evolução das espécies que marcou uma crise na história do pensamento humano. Como consequência desta visão moderna passou-se a ver que a mudança na natureza não como cíclica, mas sim como progressiva; abandonou-se a visão mecanicista da Natureza; foi retomado o entendimento de que a Natureza tem uma causa final (teleologia); e, as substancias da Natureza são reduzidas as suas funções.

Atualmente não existe uma ruptura completa com a visão moderna de Natureza, porém a visão vigente que é chamada de contemporânea aponta para o futuro, para uma mudança de paradigma, para a complexidade. Busca uma visão sistêmica do mundo. Nesta concepção a Natureza é considerada não como uma máquina perfeita, nem uma substância, mas sim um fenômeno de auto-eco-organização complexo que produz autonomia (Morin, 2005). Esta visão está baseada na abordagem sistêmica da Natureza que se contrapõem à noção cartesiana. O paradigma que impera é o caos e não o do equilíbrio preconizado pela visão newtoniana.

A visão contemporânea aponta a análise sistêmica como uma proposta de compreensão da realidade objetiva que tem por fim transcender as fronteiras disciplinares e conceituais da teoria cartesiana e reducionista. Morin (2005) acredita que um estado de inter-relação e interdependência é essencial em todos os fenômenos, desta forma, a análise sistêmica se apresenta como um novo paradigma.

Na obra de Bertalanffy (1973), se encontram os esforços iniciais de formular uma proposta de uma "Teoria Geral dos Sistemas" onde os princípios genéricos podem ser aplicáveis aos sistemas em geral, quer sejam eles de natureza físico, biológico, ou sociológico. A teoria se constitui em uma ferramenta útil capaz de fornecer modelos a serem utilizados em diferentes campos e transferidos de uns para outros, salvaguardando ao mesmo tempo o perigo das analogias vagas, que muitas vezes prejudicam o avanço nesses campos.

Nos estudos de Morin (2005), o autor propõe uma formulação em que a Natureza não é fundada em uma unidade indivisível, o átomo na concepção mecanicista, mas sim em um sistema complexo. O autor propõe o conceito de que o Universo não é fundado sobre uma unidade indivisível, o átomo na concepção mecanicista, mas sim em um sistema complexo.

“Todos os objetos chaves constituem sistemas... Nosso mundo organizado é um arquipélago de sistema no oceano de desordem... Assim, o ser humano faz parte de um sistema social, no seio de um ecossistema natural, que está no seio de um sistema solar, que está no sistema galáctico; ele é constituído de sistemas celulares, que são constituídos de sistemas moleculares, que são constituídos de sistemas atômicos... A Natureza é a solidariedade de sistemas embaralhados edificando-se uns sobre os outros. A Natureza são os sistemas de sistemas em série, em galhos, em pólipos, em cascata, em

arquipélagos.... A vida é um sistema de sistemas.”(Morin, 2005 p 128-9).

Na obra de Capra (1982) é proposto o princípio da homeostase, onde os organismos vivos que estão na Natureza possuem um estado de não-equilíbrio, estando sempre em uma espécie de contínua atividade. Há nestes organismos uma tendência à busca de uma estabilidade, fenômeno este denominado de homeostase, caracterizado por um equilíbrio dinâmico, transacional, em que existe grande flexibilidade relativa ao seu estado original.

Todos os autores citados auxiliam a afirmação da visão contemporânea da Natureza dentro do quadro atual da ciência. Ao mesmo tempo esta visão vem gerando uma crescente crise no paradigma científico hegemônico, que foi desenvolvido pelos princípios da visão moderna da relação Sociedade-Natureza, e que conseguia explicar a grande maioria das relações. Essa crise do paradigma se expressa na dificuldade cada vez maior de explicação da complexidade das relações e gera uma busca de novas formas para explicar o intrincado, o sistêmico, enfim a nova relação da Sociedade com a Natureza.

Nesta conjuntura teórica enfoca-se que as noções e conceitos da teoria sistêmica são a base para o entendimento da evolução da ação do Homem dentro da Natureza através da *teoria de sistemas agrários*. Esta teoria é um instrumento intelectual que permite apreender a complexidade de cada forma de agricultura e extrativismo e também, dar conta das transformações históricas e diferenciações geográficas das agriculturas humanas (MAZOYER & ROUDART, 2001).

O método escolhido para analisar o objeto de estudo foi a teoria de sistemas agrário (Mazoyer & Roudart, 2001) que é baseada no enfoque sistêmico. Um sistema é formado por um conjunto de elementos que possuem variáveis e características que têm relações entre si, e também com o ambiente. Um sistema é considerado um objeto complexo que troca entre suas partes energia, matéria e informações.

A teoria de sistemas agrários tenta apreender a complexidade do sistema em estudo. Segundo Mazoyer & Roudart (2001. p 39), “... o conceito de sistema agrário é um instrumento intelectual que nos permite apreender a complexidade de toda a forma de agricultura real através da análise metódica de sua organização e de seu funcionamento”.

O pensamento sistêmico leva em conta categorias como o espaço como a situação como estão postas as coisas no ambiente, a paisagem como sendo uma construção pessoal do espaço concreto, e o território como sendo um espaço que possui uma gestão social. A teoria de sistemas agrários busca entender a evolução e a diferenciação de territórios através de uma retomada histórica analisando-o através de suas estruturas e funções.

Os principais componentes considerados para a descrição de um sistema são as suas estruturas e as suas funções. Nas estruturas é importante definir-se claramente os limites do sistema e dentro deste analisar seus elementos constitutivos, suas redes de transporte e comunicação, e seus locais de reserva. No aspecto funcional é importante analisar os fluxos de energia e matéria, os centros de decisão, os canais de retroação, bem como as entradas e saídas do sistema².

A teoria de sistema agrário busca contribuições em várias disciplinas como a agronomia, a geografia e a história, fazendo uma análise metódica da organização e funcionamento do sistema. Desta forma, não tem a pretensão de esgotar a riqueza da história e da geografia agrária, pois não possui o somatório dos conhecimentos acumulados nestas áreas (MAZOYER & ROUDART, 2001).

Em estudos brasileiros um autor que foi responsável pelos esforços iniciais de aplicar o enfoque sistêmico à pesca foi Andriguetto-Filho (1999). Ele propôs a adaptação do conceito

² Notas das aulas da disciplina (DER 310) Evolução e Diferenciação de Sistemas Agrários do PGDR (Programa de Pós-Graduação Desenvolvimento Rural /UFRGS).

de “sistema de produção”, que é a forma de analisar o *ecossistema cultivado*, para “sistema de produção pesqueiro” como sendo a forma de realização do extrativismo. Propôs também, o conceito de sistema de produção pesqueiro como um modo de combinação entre meio aquático, a força, e os meios de trabalho, com a finalidade de captura de recursos vivos comuns de um conjunto de unidades de produção.

O autor que dedicou um grande esforço na adaptação da teoria de sistemas agrários para o uso com os pescadores foi Pasquotto (2005), em seu trabalho sobre pesca artesanal no Rio Grande do Sul. Ele equiparou os conceitos de “sistema agrário” ao de “sistema pesqueiro”, onde dentro desse considera que todas as dinâmicas sociais e ambientais estão envolvidas. No interior do “sistema pesqueiro” localizou a pesca artesanal como um subsistema, e propôs tratar a diversidade interna desta como “tipos de pescadores” e seus “sistemas de produção”.

“O sistema pesqueiro, portanto, é composto de diferentes formas de pesca praticadas em uma determinada região, com destaque para a pesca artesanal e industrial. Também compõem o sistema a relação que se estabelecem entre pescadores dentro de cada forma, bem como entre elas, as quais podem encerrar conflitos, desigualdades e/ou complementaridades. A pesca artesanal, como subsistema do sistema pesqueiro, também apresenta uma diversidade interna no que se refere aos tipos de pescadores, relações estabelecidas entre eles e sistemas de produção colocados em prática” (PASQUOTTO, 2005. p. 21-2).

O atual estudo utiliza os conceitos próximos da adaptação proposta por Pasquotto (2005). Existe o entendimento de *Sistema Pesqueiro* como sendo formado pelas interações entre as dinâmicas sociais e ambientais que representam um conjunto de sistemas de produção na pesca, sendo equivalentes ao conceito de *Sistema Agrário* na teoria de sistemas agrário.

O Sistema Pesqueiro é um recorte arbitrado pelo autor que em um dado território analisa as relações sociais e econômicas imbricadas como meio natural, enfim em última análise estuda a relação Sociedade-Natureza em dado espaço geográfico.

Dentro do Sistema Pesqueiro são identificados diversos *Sistemas de Produção na Pesca* entendendo-se que estes são as combinações entre o meio aquático, força e meio produção para captura, sendo também um arranjo entre a estrutura de capital e as relações de trabalho estabelecidas. De outra forma, pode-se dizer que sistema de produção na pesca é a combinação entre a força de trabalho e os meios de produção com a intenção de obter produtos (Dufumier, 1996). Tem uma equivalência ao conceito de *sistema de produção* da teoria de sistemas agrários, na qual este é formado pelo sistema de cultivo somado ao sistema de criação em um dado sistema social.

O sistema de produção na pesca não abarca somente relações técnico-econômicas, mas também enfatiza as relações sociais que condicionam o sistema. Desta forma é importante serem considerados na composição do sistema as atividades diretamente ligadas a pesca e também as atividades não-pesqueiras dentro das unidades de produção.

A análise sistêmica dos sistemas de produção na pesca observa atentamente a coerência entre os tipos de pesca realizados, a complementaridade dos recursos e a coerência e complexidade interna do sistema.

Dentro do sistema de produção na pesca quando na análise mais estrita dos arranjos e técnicas de pesca serão tratados os *Sistemas Técnicos de Captura* sendo formado pelas artes de pesca, técnica de pesca, e arranjos sociais utilizados para captura de pescado e tendo a equivalência aos *sistemas de cultivo e ou os sistemas de criação* da teoria de sistemas agrários. Pode-se ainda compreender os sistemas técnicos de captura como itinerários técnicos, que são definidos como a sucessão lógica e ordenada de operações aplicadas sobre uma determinada espécie (FAO/INCRA, 1999).

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 Caracterização Ambiental

A caracterização ambiental descreve a formação geológica do espaço da Planície Costeira, onde esta localizada Tramandaí, o clima, a cobertura vegetal, e a hidrografia para construir uma noção do ecossistema em que estão ocorrendo as mudanças sociais através do tempo.

A margem continental brasileira no extremo sul é do ponto de vista geológico ocupada por uma bacia sedimentar denominada de Bacia de Pelotas. A Planície Costeira corresponde à parte emersa da Bacia de Pelotas formada por extensa superfície de terras baixas com área de 33.000 km². Ela é a unidade geomorfológica de formação geológica mais recente, com limite norte na barra do rio Mampituba, limite sul o arroio Chuí, a leste o Oceano Atlântico e a oeste as vertentes da formação da serra geral.

A evolução geológica da Planície Costeira teve início a partir de sucessivas regressões e transgressões do mar durante o período Cenozóico. Parte dos sedimentos marinhos da bacia estão acima do nível do mar sendo denominado emerso, porém boa parte está coberta pela água e constitui a plataforma continental. A plataforma continental tem uma profundidade de até 15 metros partindo-se da praia à aproximadamente 1500 metros mar adentro, e de mais de 15 metros de profundidade até aproximadamente 3 km da praia sendo esta a sua largura média. O fundo da plataforma é formado por areias muito finas e com muitas conchas. Nesta plataforma são encontradas rochas isoladas ou conglomerados que formam bancos chamados de parcéis. Esses parcéis são um perigo a navegação sendo sinalizados por faróis, como no caso de Tramandaí (SCHMITT, 1978).

Os acúmulos arenosos na parte emersa da plataforma continental possibilitaram a formação de restingas que são terrenos arenosos e salinos próximos ao mar e cobertos de plantas herbáceas características. Na formação geológica devido as grandes extensões arenosas ocorreu o isolamento de reentrâncias costeiras do oceano, dando origem as lagunas que são depressões formadas por água salgada localizada na borda litorânea, comunicando-se com o mar através de um canal. Em Tramandaí existem as lagunas de Tramandaí, Armazém e Custódia.

Esta formação geológica gerou um relevo extremamente plano na planície costeira e uma característica de um litoral em linha reta que chega a 618 km, sendo considerada uma das mais longas praias contínuas.

O relevo da região costeira é plano, porém na faixa litorânea existe a predominância de dunas com até 20 metros de altura, que naturalmente tem mobilidade mas que atualmente em muitos locais foram fixadas por vegetação. A ação eólica no litoral, principalmente do vento Nordeste no verão e do vento Sudeste no inverno, facilmente deslocam as partículas finas de areia causando erosão (BELLOMO, 1992).

Os solos da região são considerados pobres e arenosos, sendo classificados como Neossolos Quartzarênicos Órticos os quais constituem ambientes muito frágeis e mal drenados (STRECK, 2002).

O município de Tramandaí possui uma praia de 12 km de extensão e sua sede está situada a uma altitude de 1,8 metro de altura em relação ao nível do mar. A área total do Município é de 143,57 km² e a distância de Porto Alegre é de 118 km.

A região apresenta domínio climático Mesotêmico Brando Superúmido, sem seca, do tipo temperado. Pelo sistema de classificação de Köppen a região apresenta clima subtropical úmido mesotérmico (Cfa). Segundo Vieira & Rangel (1988), as temperaturas médias anuais

ficam entre 16° e 20° C e as temperaturas dos meses mais quentes superiores a 20°C. Em Tramandaí a temperatura oscila entre 22 a 35°C nos meses mais quentes de verão e entre 3 e 18°C no inverno.

As precipitações pluviométricas médias anuais da região são as mais baixas do estado com valores entre 1200 e 1300mm.

Esta região recebe a influência direta dos centros de ação atmosférica do anticiclone do Atlântico e do anticiclone móvel polar. A direção dos ventos de forma primária é o Noroeste no verão, e de forma secundária o Sudeste e Sudoeste no inverno. É uma característica da região a presença de fortes ventos.

A principal formação vegetal da planície é a vegetação de restinga que é característica das praias. Essa vegetação é um conjunto de comunidades vegetais distinta em sua fisionomia que estão sobre influencia marinha, sendo distribuídas em mosaicos com grande diversidade ecológica e que são mais influenciados pela natureza do solo do que pelo clima.

A vegetação de restinga é constituída por quatro tipos fundamentais: As pioneiras que são formadas por gramíneas de beira de praia, as campestres que são uma mistura de gramíneas e herbáceas, as savânicas que são formadas pela presença de arbustos e plantas herbáceas, e as florestais formadas por pequenos capões de mato.

A principal lagoa de Tramandaí (de mesmo nome) possui uma comunicação com o mar sendo o deságüe das drenagens de toda a bacia hidrográfica do rio Tramandaí. Essa bacia abrange uma área total na região de 2.700 km² tendo em sua faixa costeira um tamanho de aproximadamente 115 km lineares. Ela estende-se desde as nascentes dos rios Maquiné e Três Forquilhas a oeste, ao norte até a Lagoa Itapeva e ao sul até da lagoa da Cerquinha. Esse ponto de contato entre as águas das lagoas e o mar gera um a zona estuarina com salinidade de água entre 0,05 e 3% (COMITE DE BACIAS, 2005).

A Lagoa Tramandaí não é profunda tendo praias arenosas ao sul, banhados em sua margem leste, e vegetação de restingas a sudoeste. Além desta lagoa existem também no município as lagoas do Armazém e das Custódias todas elas apresentando características estuarinas.

4.2 CARACTERIZAÇÃO E EVOLUÇÃO DOS SISTEMAS PESQUEIROS

4.2.1 O Sistema Pesqueiro dos Indígenas Coletores e Caçadores

Segundo Kern (1991), a primeira ocupação humana no território do litoral norte do Rio Grande do Sul teve a presença dos índios caçadores e coletores no período de 3000 a 2000 AP. A localização de dois *sambaquis*³ um em Itapeva, atual municípios de Torres, e outro no Morro do Índio, atual município de Xangri-lá, caracterizam que o padrão alimentar dos nossos primeiros habitantes era baseado na pesca e na coleta de ostras marinhas e lacunares.

Os primeiros índios possuíam como meio de vida apenas a pesca, a caça e a coleta de frutos sendo o habitat da Planície Costeira ideal para essa atividade. Em substituição a esse modo de vida vieram os índios horticultores que além da coleta, caça e pesca faziam agricultura. Abrigos encontrados na base da serra geral indicam que as “roças” indígenas eram feitas próximas às encostas, pois essas propiciavam solo mais fértil e clima ameno com menor incidência de vento.

Segundo Scholl (2004), os índios coletores, caçadores e pescadores eram oriundos da serra do mar e permaneciam temporariamente na faixa litorânea. Este autor afirma que estes são responsáveis pela formação dos sambaquis espalhados por vários locais da região.

O calendário anual dos índios horticultores possivelmente era de nos meses de inverno ficarem protegidos no interior dos vales e próximo à encosta da serra, onde podiam se abrigar melhor do clima frio e conseguiam se alimentar da caça, coleta de frutos e de suas “roças”, e durante o verão eles deslocavam-se para a beira da praia, entre a lagoa e o mar, aproveitando a facilidade de pesca nos dois ambientes e o clima mais ameno deste local nesta estação.

“Verifica-se que o meio lacustre é altamente favorável no momento em que as frutas amadurecem e a maioria dos peixes se encontra em densos cardumes. Isso corresponde à primavera e ao verão, caracterizados também por temperatura agradável em um nível baixo das águas. Durante o outono e o inverno, ao contrário, o clima é frio e úmido com fortes ventos que nenhuma barreira natural segura” (PROUS 1992. p 294).

A pesca era a atividade mais importante na organização social destes índios sendo realizada primordialmente pelos homens da tribo. A coleta de ovos de pássaros, coleta de frutas (como da figueira, amora, araçá, butiá e ananás), e a coleta de conchas e mariscos era função das mulheres do grupo. As ervas medicinais como a carqueja, o guaco e a marcela estavam disponíveis na natureza para uso das tribos de índios.

Para a caça existia a disponibilidade na mata de animais como o veado campeiro, o ratão do banhado e a anta. Na beira do mar era possível a caça de pingüins, lobo marinhos e até baleias encalhadas.

Nessas populações a agricultura possuía um papel secundário em vista do ambiente ter abundância, porém nenhuma civilização floresce sem cultivos que sustentem a demanda mínima de carboidratos. A agricultura indígena era de coivara⁴ em pequenas roças onde cultivavam milho, fava, abóbora, mandioca (SCHOLL,2004).

³ Sambaqui é um resquício de civilizações antigas formadas pelo acúmulo de cacos de conchas, mariscos e restos de pesca. A palavra sambaqui é derivada de tamba (marisco) e ki (amontoado) na língua tupi.

⁴ Agricultura de coivara é entendida como sendo a derrubada da mata nativa, colocação de fogo para limpeza do local e disponibilização de nutrientes, e o plantio de cultivos de interesse alimentar durante uma ou duas safras. Após este período se abandona o local para reconstituição natural e se busca nova área.

Os instrumentos utilizados pelos índios em seu sistema de produção da pesca eram as pedras lascadas e as pedras polidas que eram usadas como facas e raspadores e as pedras furadoras usadas como machados.

O sistema técnico de captura era feito com rede de fibra vegetal presa com pedras para servirem de peso. Também se realizava a pesca com linha feita de cipó e anzol feito a partir de ossos de animais que eram lascados e afiados. O arco e flecha também era um instrumento usado grandemente na pesca e caça. Segundo Kern (1991, p.178) foram encontrados “... *dezenas de pesos de redes (poitas) e de linha (para pesca com anzol), apresentando sulcos picoteados ou polido, que indicam uma atividade de pesca intensa*”.

Segundo Scholl (2004), existiam dois subgrupos dos guaranis no litoral norte, os arachãs e os carijós que habitavam a faixa entre o oceano e as lagoas. Para o autor Tramandaí era o divisor destes dois grupos, desta forma ao norte ficavam os carijós, e ao sul arachãs.

O final do período formado pelos indígenas coletores e caçadores é dado na região pelo início do fluxo dos primeiros europeus que circulavam pelo litoral. Em 1531 ocorreu a primeira expedição pelo litoral rio-grandense por Martim Afonso de Souza, na qual o navegador batizou como “Rio de São Pedro” o canal que liga a Lagoa dos Patos ao mar (SCHMITT, 1978). Nesta expedição Martim Afonso de Souza naufragou na costa do Rio Grande do Sul e possivelmente teve uma passagem pela região do litoral norte (SARAIVA & PUPER, 1985).

O primeiro relato confirmado da passagem portuguesa por Tramandaí foi dos padres João Lobato e Jerônimo Rodrigues que fizeram uma excursão em 1605 pelo rio Tramandaí para tentar catequizar os índios locais, porém foram duramente afastados pela *preia*, que era a caça aos índios na costa gaúcha com intuito do mercado escravista, sendo esta *preia* responsável pela destruturação das tribos locais (SCHOLL, 2004). Esses padres jesuítas em seus relatos descreveram que os índios carijós que habitavam o local onde hoje é Tramandaí tratavam-se de uma gente mais pobre do mundo, que se vestiam de pele de veado e ratão do banhado e se alimentavam de peixe e de carne mal cozida (SARAIVA & PUPER, 1985).

4.2.2 O Sistema Pesqueiro da época do Tropeirismo

A Coroa Portuguesa criou em 1680 a Colônia de Sacramento nas margens do rio da Prata com a intenção de retirar por esse ponto a prata extraída das minas do Peru. Em 1684 foi estrategicamente fundada a cidade de Laguna sendo um porto importante para região sul do Brasil, visto que o mar perigoso (especialmente no Rio Grande do Sul) impossibilitava a existência de portos naturais até Sacramento. A ligação por terra entre Sacramento e Laguna foi o início no litoral do sistema pesqueiro aqui chamado de época do tropeirismo. Nesta fase surgem os primeiros rincões e invernadas de tropas onde hoje é Tramandaí, transforma-se em caminho de aventureiros em demanda das possessões espanholas, os bandeirantes que vinham aprisionar índios, jesuítas espanhóis e portugueses, soldados que passavam para a Colônia do Sacramento, entre outros. O rio Tramandaí ficou conhecido porque oferecia um obstáculo natural a todos que por ali passavam (SARAIVA & PUPER, 1985).

Os tropeiros também chamados de lagunenses eram um tipo formado pela miscigenação entre lusos, brasileiros, negros, índios e mamelucos que tinham como atividade econômica o transporte do gado em pé, desde a Colônia de São Pedro do Rio Grande até Sorocaba em São Paulo. Este ciclo econômico foi importante na formação de todo estado, e em especial para a região do litoral onde a situação de corredor de saída do gado foi marcante na sua ocupação.

O gado europeu que foi solto nos pampas na época das reduções jesuíticas reproduziu-se naturalmente e formou grande manada. A exploração econômica destes animais nesta época se dava pelo arrebanhamento destes em currais naturais, com o objetivo de transportá-los até Sorocaba onde serviam de fonte protéica. Um grande curral que juntava animais da região do Rio Jacuí e Viamão se localizava onde hoje é Porto Alegre.

Segundo Kury (1987), no caminho chamado “*Costa do Mar ou Rota do Litoral*” os tropeiros levavam o gado pelos campos de Viamão-RS, passavam pela Guarda Velha, atual Santo Antônio da Patrulha-RS, seguiam para cruzar as barras dos rios Tramandaí e Mampituba cortando a Planície Costeira, até chegarem em Laguna-SC. Deste ponto eles subiam a serra através da “*Estrada dos Conventos*” chegando a Lages-SC e encontrando a *Estrada Geral dos Tropeiros*, que ia até Sorocaba-SP sempre pelas regiões de campos, contornando as regiões de floresta.

O transporte do gado em pé tocado a cavalo era lento e exigia diversas paradas estratégicas para descanso e recomposição dos animais. Nestes pontos de paradas formou-se as “*Invernadas*”, sendo os primórdios de fazendas que além dar descanso aos animais também arrebanhavam gado da região. A prática da “*Invernada*” existiu na região da Planície Costeira até 1770.

A partir de 1732 ocorreu uma evolução no modelo da “*Invernadas*” devido à concessão pela Coroa Portuguesa de sesmarias, o que gerou a propriedade a privada da terra. A dotação das áreas transformou as “*Invernadas*” em “*Estâncias*” que faziam além do abrigo de tropeiros também a criação de gado.

A primeira Estância do Rio Grande do Sul foi a de Tramandaí em 1732 dada a Manuel Gonçalves Ribeiro. Essa estância também chamada de “*paragens das conchas*” era um corredor de gado e ranchos esparsos se constituindo em um caminho mais seguro para levar o gado através da praia, onde era menos arriscado o encontro com indígenas.

Segundo Saint-Hilaire (1987), que cruzou a região nesta fase histórica, os agricultores despojados tinham as plantações mais próximas da encosta e criavam o gado próximo da praia onde havia apenas alguns ranchos pobres. O autor também salienta que havia abundância de peixe no rio Tramandaí.

Próximo a 1738 surge um novo caminho que encurta a distância entre o Rio Grande e São Paulo sendo chamada de “*Estrada Real*”. Este caminho é importante pois a partir de

Guarda Velha, local onde se cobrava o imposto sobre o transporte de gado, ao invés dos tropeiros seguirem pelo litoral subiam a serra através do vale do rio Rolante e encontravam a Estrada Geral dos Tropeiros em Lages-SC. Essa nova estrada começa a por em desuso o caminho que cruzava a região da Planície Costeira.

Em uma passagem da história rio-grandense em 1839 durante a Revolução Farroupilha, Tramandaí é palco do episódio onde Giuseppi Garibaldi e os farrapos atravessam as lanchas Seival e Farroupilha da Lagoa dos Patos até a Lagoa de Tramandaí, através dos campos em carroções puxados por gado. O intuito da tropa farroupilha era alcançar o mar para posteriormente atacar Laguna. O fato interessante dessa passagem histórica é que devido à dureza do mar da região com suas fortes correntes e o clima ruim a lancha Farroupilha naufragou em Tramandaí causando muitas perdas aos farrapos (SARAIVA & PUPER 1985).

Segundo Scholl (2004), os paulistas e portugueses que eram tropeiros se miscegenaram com as índias carijós gerando uma prole mestiça que é um dos embriões de formação da sociedade litorânea. Entre 1748 a 1752 ocorreu a vinda de açorianos das ilhas super povoadas para ocupar o território, espalhando-se pelo litoral e tornando-se mais um elemento de formação da sociedade (SCHMITT, 1978). Outro grupo formador da região é o negro a partir do processo de escravidão. Existem relatos de 1880 onde o fazendeiro Bernardo Marques foi ao Congo e trouxe um barco carregado de escravos para as fazendas da região (MURI, 1995). Todas estas vertentes têm um papel importante na formação dos atuais pescadores da região.

O sistema técnico de captura de pescado exercido pelas unidades de produção da época constituía-se de tarrafas feitas de linha de algodão ou de linha de tucum. Esse sistema capturava peixe para alimentação das pessoas do local e parte para o comércio com tropeiros. Existia uma fartura de peixes como o bagre, a tainha, e a miraguaia que eram de fácil captura e se tornaram à base da alimentação da população.

As construções típicas das unidades de produção desta fase são os ranchos feitos de *tiririca-do-brejo*, amarrada em taquara que eram fixadas em uma estrutura de madeira em cima de chão batido. A iluminação era feita com candieiro com azeite de peixe (SARAIVA & PUPER, 1985).

O final deste sistema pesqueiro ocorre devido à diminuição do tropeirismo na região. Muitos tropeiros que viviam se deslocando entre o Rio Grande e Sorocaba fixam residência definitiva em Tramandaí aumentando o número de pessoas na vila. Paulatinamente, a principal atividade de receber as tropas é substituída pela pesca, visto que o ambiente era propício para desenvolver este sistema. Inicia-se a formação da vila de pescadores.

4.2.3 O Sistema Pesqueiro da Vila de Pescadores

No início do século XIX ocorreu no litoral o processo de colonização da região por imigrantes europeus principalmente alemães e italianos. Estes imigrantes foram alocados nas encostas da serra geral e no vales dos rios Maquiné, Três Forquilhas e Mampituba. Desta forma o espaço da Planície Costeira permaneceu com a criação de gado e com as pessoas que aqui se fixaram como ex-tropeiros, lagunenses, entre outros, sendo que um novo espaço dentro da região foi usado para alocar os colonos.

Os principais produtos das unidades de produção coloniais da região foram a cachaça, a rapadura, a farinha de mandioca, os dormentes para ferrovia, o feijão e o milho caracterizando bem o estilo de agricultura que se praticava. O sistema de produção utilizado baseava-se na agricultura de queimada, onde se derrubavam as árvores, ateava-se fogo para limpeza e liberação de nutrientes pelas cinzas, e se plantava no primeiro ano o milho, seguido por feijão e mandioca, ou cultivava-se a cana de açúcar. Após poucos anos de uso do solo devido à infestação de inços e redução da fertilidade natural se abandonava a área por vários anos para recuperação natural, indo buscar novos espaços.

O escoamento dos excedentes agrícola ocorria por dois caminhos, ou subindo para a serra o que era extremamente penoso devido às poucas e ruins estradas existentes, ou por via lacustre. No final do século XIX e início do século XX foi realizada a dragagem das barras que separam as lagoas ligando o colar de lagoas que se encontram na Planície Costeira, possibilitando a navegação a vapor desde de Torres até Osório e Tramandaí. Em 1922 finalizou-se a ligação férrea entre Osório e Palmares do Sul permitindo que os produtos da região fossem levados até Porto Alegre. Desta forma, os excedentes agrícolas saíam de barco a vapor pelas lagoas costeiras até Osório, lá eram transportados por trem até o porto de Palmares do Sul onde embarcavam novamente, sendo levados até Porto Alegre. Essa via de escoamento produziu um surto de desenvolvimento colonial na região (SILVA, 1985).

Na Planície Costeira não ocorreu o processo de colonização como nas encostas da serra e vales. As pessoas que habitavam essa parte da região exploravam sua principal potencialidade que era a pesca.

Com a fixação de mais pessoas em Tramandaí devido ao final da fase do tropeirismo e das boas condições de pesca do local, teve início uma pequena vila nas margens da lagoa e do rio. As casas encontradas nesta fase eram de madeira, com porta e janela, e cobertas por tiririca-do-brejo. Posteriormente surgem sobrados de madeira com cobertura de zinco. A iluminação era feita com candieiros que usavam óleo de peixe e depois mais tarde querosene (SARAIVA & PUPER, 1985).

Muitas pessoas chegaram à cidade nesta fase, eram famílias de portugueses que trabalhavam como pescadores e vinham atrás das boas condições de pesca. Os municípios que mais contribuíram com indivíduos para este momento de formação foram Torres, Osório, Santo Antônio da Patrulha, Morro Alto (Maquiné), Laguna, Garopaba, Ararangua e Viamão. São dessa época a vinda das famílias de pescadores Vilar, Dores, Souza, Conceição, Pereira, Rodrigues, Silva, Tanhota, Santos, Lima, Alves, Borba e Martins (SARAIVA & PUPER, 1985).

Também pequenos agricultores da região estabeleceram-se em Tramandaí como comerciantes. Nos anos entre 1900 e 1910 a cidade já era procurada como balneário principalmente para fins terapêuticos. Dois hotéis já funcionavam durante o verão, o hotel Saúde e hotel Sperb. Esses estabelecimentos ofereciam serviço de diligência puxada a cavalo que levava dez dias até Porto Alegre. Em 1908 é construída a primeira capela dedicada a Nossa Senhora dos Navegantes (SARAIVA & PUPER, 1985).

Os pescadores usavam em seus sistemas técnicos de captura redes e tarrafas de tucun que é uma espécie de palmeira. As folhas do tucun eram amarradas formando feixes e

colocadas em um poço para curtir durante um mês, depois este feixe era retirado e batido com pedaços de madeira até se obter uma fibra macia de cor esverdeada. Essa fibra que na época vinha de Santa Catarina era fiada em tear e depois costurada com agulhão. Usava-se a rede um dia e deixava para secar na sombra outro dia, gerando baixo esforço de pesca. Vários relatos indicam que a abundância de peixe era impressionante, o que levava a usar a tarrafa como principal arte de pesca, pois a rede poderia trazer tanto peixe que este estragaria.

A conservação do pescado era feita através da salga, o método se constituía em eviscerar o peixe por meio de um corte nas suas costas, lanhar a carne, salgar com sal grosso, e deixar secar em pilhas. Após seco se guardava em fardos. A salga permitiu que o peixe se tornasse um produto que podia ser vendido para mercados distantes que não eram atingidos pelos peixes frescos.

Impulsionada pela grande quantidade de peixe e como estratégia de comércio surge na década de 50 a Cooperativa dos Pescadores de Tramandaí. Essa entidade agregava o peixe capturado e fazia a comercialização em Porto Alegre, Santa Catarina, e outros locais. A dificuldade de comercialização uniu os pescadores, pois os meios de transporte eram precários e não havia atravessadores em Tramandaí.

Existiu na cooperativa a figura sempre lembrada pelos pescadores mais antigos do “zé fiscal”, como sendo um tipo de capataz da cooperativa que auxiliava a sua organização. Esta pessoa controlava a abertura e fechamento da pesca, o tamanho mínimo de captura através de um controle na hora da entrega, as artes de pesca permitidas e o volume individual de comercialização.

Parte do valor da venda do pescado ficava para a gestão da cooperativa. Os peixes eram vendidos frescos sendo transportados imediatamente ou era salgados e armazenados para futuras vendas. No comércio do peixe salgado a cooperativa levava de carreta até Palmares e de barco vapor até Porto Alegre, sendo aí embarcado para fora do estado. Quando se transportava de carreta direto a Porto Alegre a viagem durava 8 dias. Existia a troca direta de peixe salgado por farinha de mandioca, arroz e feijão com carroceiros e lanchas que vinham da área colonial da região, porém em épocas de falta de peixe era a cooperativa que vendia fiado e mantinha o sustento das famílias. Além do peixe salgado se vendia azeite de peixe para os curtumes em São Leopoldo e o bucho do peixe para se fazer cola.

Essa troca de produto entre a região colonial e a região pesqueira é uma característica importante desta fase. Os produtos agrícolas eram transportados através das lagoas por lanchas à vela, e mais tarde a motor, que vinham até Tramandaí. O comércio entre colonos e pescadores ocorria diretamente no porto onde se trocavam fardos de peixe salgado por mantimentos.

Dentre os sistemas técnicos de captura existentes nesta fase o considerado mais importante pelos pescadores pois gerava maiores incrementos era a pesca do bagre. O bagre entra naturalmente na lagoa de Tramandaí entre setembro a janeiro para reprodução, porém nesta fase histórica a barra de ligação da lagoa com o mar não era fixa e exigia dos pescadores o esforço coletivo de abertura utilizando pás.

No sistema técnico de captura para localizar o cardume na lagoa iam à frente cinco canoas com pescadores que levavam uma bandeira que era erguida quando achado os peixes. Do outro lado da lagoa os pescadores abriam uma grande rede de tucum e vinham arrastando-a esticada. Os pescadores de fora batiam na água para assustar o peixe para a rede. Quando ensacavam os peixes na rede faziam um balão com ela para mantê-los capturados, isso era chamado de “trolhar o lance”. O peixe ficava preso por 3 a 4 dias e era transportado, pouco a pouco, de balaio na canoa até a margem onde as mulheres faziam a salga.

Existem relatos da pesca de 20.000 quilos de bagre de uma só vez neste sistema técnico de captura. A divisão desta pesca coletiva sendo feita sendo uma parte para os donos

da rede, uma parte para os mestres que iam nas canoas a frente, e o restante para os pescadores que auxiliaram.

Além deste sistema técnico de captura na lagoa eram utilizadas tarrafas de tucum para pesca da tainha no mês de maio e da miraguaia no mês de dezembro. Na beira do mar existia o sistema técnico de captura que utilizava linha de mão de tucun e anzol para pescar miraguaia, arraia, bagre e tainha.

Alguns fatores precipitaram o final deste sistema pesqueiro próximo à década de 60, principalmente com a melhoria das condições de transporte com o asfaltamento da estrada que liga até Porto Alegre, e a chegada da luz elétrica que gerou a possibilidade da conservação do pescado através do frio. A vinda da Petrobrás com um ponto de desembarque de petróleo bruto também foi importante, pois esta empresa absorveu muita mão de obra sendo que muitos destes eram pescadores, e também esta fez a obra de fixação da barra do rio Tramandaí que modificou a dinâmica ambiental do estuário.

A cooperativa dos pescadores que foi um marco deste sistema pesqueiro fecha suas portas no final dos anos 60, pois não conseguiu enfrentar a concorrência com atravessadores que foram surgindo devido às modificações de acesso à cidade e das técnicas de conservação do pescado.

Durante todo o período do sistema pesqueiro da vila de pescadores vai ocorrendo o aumento do número de pessoas que se transferem para Tramandaí com objetivo do turismo, é o crescimento dos veranistas. As melhorias de infraestrutura da estrada e luz deram um surto da construção civil que absorveu muita mão de obra, em especial os pescadores.

4.2.4 O Sistema Pesqueiro Contemporâneo

Na região da planície costeira com o asfaltamento da BR-101 toda a retirada dos excedentes agrícolas passam a ser por via rodoviária e a via lacustre é abandonada. A agilidade de deslocamento de pessoas e produtos transforma a dinâmica do território.

Na região colonial da Encosta da Serra e Vales um fator adicional de transformação foi o processo da “modernização da agricultura” que transformou a agricultura de uma base colonial para uma situação de dependência de insumos industriais como adubo químico, equipamentos mecânicos e sementes modificadas. Cultivos como a cana de açúcar e a banana obtiveram grandes incrementos tornando-se referências da região. Nos vales, em especial do rio Mampituba, o arroz irrigado tornou-se a cultura hegemônica. Por outro lado o vale do rio Maquiné tornou grande produtor de olerícolas.

O processo da “modernização da agricultura” condicionou ao agricultor uma especialização fazendo com que aquele saber colonial vindo da agricultura européia de policultivo e sustentabilidade fosse perdido. Muito da autonomia da agricultura colonial foi perdida neste processo. Atualmente na região existem iniciativas na busca de uma agricultura de base ecológica na linha da transição agroecológica.

Com a qualificação da infraestrutura e a explosão imobiliária, Tramandaí que até então era distrito de Osório se emancipa em 24 de setembro de 1965. Ocorreu também, a inauguração oficial da TEDUT- Terminal Almirante Soares Dutra - da Petrobrás em 1968, e o término da ligação por ponte de concreto entre Tramandaí e Imbé em 1980. Todos estes eventos são marcos iniciais do novo sistema pesqueiro.

A necessidade de novas habitações para veranistas que procuravam a praia para o lazer e descanso modifica a economia local, que passa a girar em torno da nova fonte de renda que é a construção civil.

Tramandaí vai paulatinamente se modificando, mesmo na época de inverno bares e restaurantes abrem suas portas à noite, o que antes não acontecia. A cidade passa a viver duas vidas distintas, quando é verão se infla com milhares de veranistas oferecendo opções de lazer, e programações intensas; e no inverno, um local para aqueles que procuram momentos tranquilos à beira mar. (SARAIVA & PUPER, 1985).

O veraneio dos moradores urbanos de Porto Alegre e redondezas é realizado entre os meses de janeiro e março sendo caracterizado como um intenso deslocamento de pessoas chegando por vezes a ampliar a população local em dez vezes. Logo após o fim do verão estas cidades são abandonadas durante o resto do ano ficando com até 90% dos imóveis fechados.

A expansão da construção civil esta intimamente ligada à ação de imobiliárias locais. Esses atores buscaram terrenos na beira mar para implantação de projetos de turismo e vão modificando o perfil da região. Espaços onde outrora habitavam os pescadores são legalizados em cartórios para se tornarem propriedade privada com o objetivo de venda para os veranistas. O conflito sobre posse da terra ainda é um tema forte na região.

Muitos espaços que eram alagados pelas águas das lagoas nas fases de inverno, servindo como berçários às espécies de peixes e crustáceos, são aterrados e sobre eles construídos prédios públicos e conjuntos habitacionais.

Na verdade um dos fatores mais forte que reordena a faixa litorânea norte do Rio Grande do Sul é a exploração imobiliária que se intensificam na década de 70. A compra de grandes áreas na beira mar e a construção de cidades inteiras como, por exemplo, Capão da Canoa, modificam a utilização do espaço na praia e passam a valorizar áreas antes desertas da Planície Costeira.

Desde o final do sistema pesqueiro da época dos tropeiros, até o sistema pesqueiro contemporânea, na Planície Costeira ocorreu uma baixa dinâmica de desenvolvimento e um

vazio populacional. A mudança da região deste vazio demográfico que tinha a pesca como principal atividade para um espaço de uso de turistas urbanos no verão trouxe diversas implicações. Os políticos locais deslocaram seus interesses de um processo de desenvolvimento ligado à pesca para um rol a questões urbanas. O pescador passa então a ser um ator de segunda classe ocorrendo um longo processo de empobrecimento da categoria.

Também é desta fase uma mudança no pensamento do grupo político local como prefeitos, vereadores e deputados. A lógica dominante neste momento entende que a pesca foi uma atividade do passado e que o moderno aponta para o turismo. Desta forma, todos os esforços e iniciativas públicas privilegiam o urbano, o veranista e a construção civil. Um grande número destes políticos locais é de profissão dono de imobiliária ou são ligados ao ramo.

Os pescadores que moravam em terrenos na beira mar ou na beira das lagoas vendem seus lotes às imobiliárias e buscam uma área mais no interior da cidade. Este processo é seqüencial e atualmente as vilas de pescadores encontram-se muito distante do centro sendo localizadas em regiões marginais da cidade. Relatos de pescadores antigos de Tramandaí mostram que quando crianças estes moravam no centro da cidade, quando casaram mudaram-se para locais mais distantes como a vila Tirolesa ou Recanto da Lagoa, e agora na velhice estão habitando a Vila Camarão, na divisa com Osório.

O impulso da construção civil neste sistema pesqueiro levou os pescadores a deixarem suas redes, tarrafas e espinhéis, transformando-se em construtores, pedreiros, carpinteiros e pintores. Com a presença de muitos hotéis e várias casas dos veranistas as mulheres de pescadores começaram a vender no verão a mão-de-obra como faxineiras. Segundo SARAIVA & PUPER (p. 68, 1985), *“Nos meses de janeiro e fevereiro, surgiam apenas reformas e pequenas obras. Nestes dois meses os pescadores-pedreiros trabalham de garçom nos bares, ou exploram algum tipo de comércio pequeno”*.

O crescimento demográfico da região trouxe consigo implicações ambientais. O aumento da descarga de dejetos no meio ambiente causou a diminuição dos estoques pesqueiros. De forma complementar, a obra de fixação da barra do rio Tramandaí e a construção da ponte de concreto entre a cidade e Imbé, influenciou negativamente a entrada natural de cardumes de peixes para reprodução no estuário.

Ainda como problema ambiental ocorreu uma ampliação absoluta do número de pescadores que retiravam seu sustento das lagoas e do mar. Além das tradicionais famílias de pescadores de Tramandaí foram agregadas pessoas que vinham das cidades vizinhas e outros que tinham uma profissão urbana, mas que pescavam para complementar a renda ou auxiliar no sustento familiar. A pressão de pesca sobre os estoques pesqueiros aumentou levando a sobrepesca⁵.

No período ocorreram importantes mudanças no sistema técnico de captura que era realizado. Com o acesso às redes de nylon modifica-se a lógica da pesca, pois enquanto com a rede de tucun eram necessários dias de secagem para cada dia de pescaria, com a rede de nylon isso não é mais necessário e o esforço de pesca aumenta grandemente.

O gelo industrial já estava acessível em portos pesqueiros brasileiros a partir de 1920, porém na região litoral a conservação a frio do pescado só é possível a partir de 1950 com a chegada da energia elétrica. A conservação a frio modifica também a forma e a intensidade da pesca.

Existem características duras no mar da região, como fortes correntes marítimas que impossibilitaram o desenvolvimento de uma pesca artesanal de alto mar. Desta maneira, a forma de exploração da pesca na região é diferente da exercida, por exemplo, no litoral sul do

⁵ Sobrepesca é a situação em que a atividade pesqueira de uma espécie ou em uma região deixa de ser sustentável, ou seja, quanto maior o esforço de pesca que se utiliza, menores serão os rendimentos, quer do ponto de vista biológico, ou econômico.

Rio Grande do Sul onde existe o porto de Rio Grande e a implantação de um complexo de indústrias pesqueiras.

As adaptações das unidades de produção da Planície Costeiras às novas condições sócio-ambientais levaram o grupo à especialização. Modificações no sistema de produção da pesca e no sistema técnico de captura foram sendo feitas para buscarem um equilíbrio que possibilitasse a reprodução social.

Surgiram sistemas de produção que se especializaram em certas zonas agroecológicas como o estuário ou a beira de praia. Cada sistema de produção da pesca modificou os sistemas técnicos de captura para a adequação a novas situações ambientais, desta forma apareceram pescas que utilizam somente tarrafa, outras redes de espera, e outras ainda redes do tipo “aviãozinho”. Muitas combinações entre as unidades de produção geraram sistemas coletivos de produção da pesca, como a pesca de camarão do bolo⁶ e a pesca do mar do bote⁷.

A comercialização dos pescados na Planície Costeira tem características próprias. Existem na região 4917 unidades de produção (EMATER, 2007), e os estoques pesqueiros são limitados tanto nos ambientes lacunares, marinhos ou estuarinos. Desta forma, os volumes capturados são baixos gerando uma dinâmica local de comércio de peixe. Não existem instaladas indústrias de processamento de pescado na região sendo a manipulação realizada de forma artesanal e a comercialização direta ao consumidor. A estratégia de utilizar circuitos curtos de comercialização dentro do sistema de produção propiciou ampliação de rendimentos para as unidades de produção.

Em muitas das unidades de produção existe a prática da venda de mão-de-obra como uma estratégia de busca de uma renda complementar à pesca. Esta característica não é só de Tramandaí, pois segundo Nierdele (2005), há uma proliferação de ocupações em outros setores como serviços pessoais, construção civil, comércio, entre outros, e uma crescente importância assumida por rendas de políticas públicas na composição dos ganhos dos pescadores do litoral sul do Rio Grande do Sul. Esta característica pode configurar uma noção de pluriatividade na pesca, de acordo com os conceitos de Schneider.

“... quando se propõem estudar as formas familiares de organização do trabalho e da produção não se está imaginando que elas estejam restritivas ao setor agrícola [pesqueiro] e ao espaço rural... o mesmo pode ser afirmado em relação a pluriatividade, que se apresenta como um fenômeno social relativamente novo e desconhecido no espaço rural, embora suas características há muito estejam presentes nas diversas formas de trabalho... trata-se da combinação de mais de uma atividade ocupacional por pessoa pertencente a uma mesma família” (SCHNEIDER, 2003, p 117).

O fluxo comercial entre a região colonial e a região pesqueira manteve-se desde o sistema pesqueiro anterior. Na atualidade a região que fica na encosta é a principal fornecedora de hortigranjeiros para o litoral, especialmente durante o veraneio.

Na Planície Costeira existem atualmente muitos conflitos referentes ao uso do espaço. Do ponto de vista dos pescadores artesanais existem conflitos com os pescadores esportistas, pelo acesso aos recursos pesqueiros, visto que existem problemas nas legislações que possibilitam equiparação de condições entre esses dois grupos diferentes; com a especulação

⁶ Nesta técnica cada pescador, ao entardecer, se apresenta no local de pescaria para fazer parte do grupo, em dado momento esse processo se encerra e a partir daí cada um com sua tarrafa busca capturar os camarões na lagoa e no rio. Todo camarão pescado é colocado em um bolo único, isso ocorre por várias horas até a madrugada. Com a diminuição do volume capturado, devido ao nascer do dia, finaliza-se a pescaria, sendo dividida de forma igualitária os camarões pelo número de pescadores que participaram do bolo.

⁷ A pesca do bote consiste em deslocar o ponto de pesca, com rede de espera do tipo de emalhar, da beira da praia para mar adentro, em uma distância que varia de 1000 a 4000 metros. Para isso é necessário um equipamento formado por um bote inflável de 3 a 4 metros de comprimento impulsionado por um motor de popa de 25 a 40 hp que transporta as redes e os pescadores para o novo local de pesca

imobiliária devido ao uso do espaço pelo turista em detrimento aos pescadores; e, o tipo de pescador de beira de praia tem conflito com os surfistas, pois a sistema técnico da captura utilizado gera um risco de vida a este esportista.

5. COSIDERAÇÕES FINAIS

O uso da análise sistêmica no estudo da realidade nos permitiu obter um cenário das relações e interdependências entre os distintos atores sociais que a formam. Do mesmo modo o enfoque sistêmico nos munuiu de um instrumental imprescindível para realizar a reconstituição da evolução e da diferenciação dos sistemas pesqueiros auxiliando na compreensão do arcabouço que engendra os mecanismos que são determinantes da realidade pesqueira local.

Segundo nosso entendimento a teoria de sistemas agrários parece ser uma ferramenta qualificada para análise dos sistemas pesqueiros. Pautamos esta afirmação nesta pesquisa e nos trabalhos de Pasquotto (2005) que demonstram que este método pode ser adaptado para pesca com um bom resultado.

A evolução e a diferenciação de sistemas pesqueiros de Tramandaí geraram um melhor entendimento da origem e formação da situação atualmente posta. Foi possível compreender a complexidade da formação dos tipos atuais dos pescadores, bem como, da estruturação sócio-ambiental das crises que estes estão vivenciando.

A forma sistêmica de análise utilizada neste artigo tem a pretensão de ser uma ferramenta útil na construção de futuras políticas públicas para pesca, e de qualificar as possíveis intervenções dos mediadores sociais que atuam na região junto às famílias pesqueiras.

6. REFERÊNCIAS

- ANDRIGUETTO-FILHO, J. M. **Sistemas técnicos de pesca e suas dinâmicas de transformação do Litoral do Paraná, Brasil**. Programa de Pós-Graduação em Meio Ambiente e Desenvolvimento. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Paraná. 1999.
- BELLOMO, H.R. et al. **Rio Grande do Sul: aspectos da geografia**. Porto Alegre: Martins Livreiros, 2^a ed. 1992.
- COLLINGWOOD, R. G. **Ciência e filosofia: a idéia de natureza**. Lisboa, editora Presença, 1996.
- COMITÊ DE BACIA DO RIO TRAMANDAÍ. **Plano de bacia hidrográfica do rio Tramandaí**. Osório RS. 2005. <http://www.comitetramandai.com.br/> consultado em 07/02/07.
- DUFUMIER, M. **Les Projects Développement Agricole**. Paris. Éditions Karthala-CTA. 1996 354p.
- EMATER. Rio Grande do Sul/ASCAR. **Indicadores de abrangência**. Porto Alegre, 2007.
- FAO/INCRA. **Análise Diagnóstico de Sistemas Agrário**: Guia Metodológico. 1999.
- KERN, A. et al. **Arqueologia pré-histórica do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Mercado Aberto, 1991. 356 p.
- KURY, A. P. **Santo Antonio da Patrulha, uma visão apressada**. Porto Alegre: Pallotti, 1987. 165 p.
- MAZOYER, M. ; ROUDART, L. **História das agriculturas do mundo: do neolítico à crise contemporânea**. Lisboa: Instituto Piaget, 2001.
- MORIN, Edgar. A organização (do objeto ao sistema). In: **O método 1: a natureza da natureza**. 2. ed. Porto Alegre: Sulina, 2005. p. 122-34.
- MURI, G. **Rememorações de Conceição do Arroio**. Osório RS. 1995
- NIEDERLE, P.A.; ANJOS, F. S. dos. **A pluriatividade como estratégia de reprodução na pesca artesanal: o caso da Colônia Z3- Pelotas**, In: COLÓQUIO DA AGRICULTURA FAMILIAR, 1., 2005, Porto Alegre. Porto Alegre, 2005.
- SARAIVA & PUPER, S. **Tramandaí terra e gente**. Porto Alegre: Assessoria Gráfica e Editorial, 1985. 127 p.
- PAQUOTTO, V.F. **Pesca artesanal no Rio Grande do Sul: os pescadores de São Lourenço do Sul e suas estratégias de reprodução social**. 2004. Dissertação (mestrado em Desenvolvimento Rural). Programa de Pós Graduação em Desenvolvimento Rural, UFRGS. Porto Alegre.
- PROUS, A. **Arqueologia brasileira**. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 1992. 613 p.

SAINT-HILAIRE, A. de.. **Viagem ao Rio Grande do Sul**. Tradução de Adroaldo Mesquita da Costa. Porto Alegre: Martin Livreiro, 1987. 496p.

SILVA, M. R. da. **Navegação lacustre Osório-Torres**. Porto Alegre: D.C. Luzzatto, 1985. 140 p.

SCHMITT, A. **Estudos Rio-Grandenses**. Porto Alegre: Sagra, 1978.

SCHNEIDER, S. Teoria social, agricultura familiar e pluriatividade. **Revista Brasileira de Ciências Sociais**, São Paulo, v. 18, n. 51, p. 99-192, fev. 2003.

SCHOLL, M et al. **Raízes de Osório**. Porto Alegre: Editora Est, 2004.

STRECK, E.V. et al. **Solos do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: EMATER/RS; UFRGS, 2002. 107p.

VIEIRA, E.; RANGEL, S. S. **Planície costeira do Rio Grande do Sul**: geografia física, vegetação e dinâmica sócio-demográfica. Porto Alegre: Sagra, 1988. 256 p.

EVOLUÇÃO HISTÓRICA DOS SISTEMAS AGRÁRIOS NA LOCALIDADE DE TAQUARA – RS, ENCOSTA INFERIOR DO NORDESTE.

Deivis Cassiano Philereno¹ – deivisphilereno@hotmail.com e Marcel Jaroski Barbosa²

RESUMO

O presente trabalho descreve sobre os diversos Sistemas Agrários que ocorreram na região em que está inserida a localidade de Taquara, os meios com os quais os agricultores de cada sistema trabalhavam o solo e os principais produtos cultivados e consumidos por eles. Pretende-se com isso conhecer a estrutura e as condições reais de produção e funcionamento das sociedades agrárias; compreender que as mudanças técnicas estão em estreita relação com as mudanças sociais e econômicas (nas mais diferentes escalas de análise); compreender o processo de mudança na estrutura e no funcionamento das sociedades agrárias e reconhecer que as transformações de realidades agrárias necessitam da real adesão dos atores sociais envolvidos.

PALAVRAS CHAVES: Evolução dos Sistemas Agrários, Técnicas de Utilização do Solo e Produção Agrícola Atual e Futura.

INTRODUÇÃO

A noção de sistemas agrários nos permite estudar e formular diagnósticos sobre sua evolução em curso e propor linhas de desenvolvimento apropriadas e equilibradas ao meio estudado.

Para BERTALANFFY, “*os sistemas estão em toda parte, e a aplicação de uma teoria geral de sistemas, fornece as bases para um entendimento interdependente de variáveis que, aparentemente, parecem estar desconectadas. No que concerne à sistemas sociais na agricultura*”. (1973 p.17)

Desta forma o sistema agrário contém elementos que refletem relações de dependência existentes entre as categorias sociais agrárias numa determinada sociedade rural, tais como: relações de concorrência e de complementaridade, sendo importante estabelecer a noção de sistema agrário permitindo a análise de suas atividades agrícolas na sociedade e de suas relações técnicas, econômicas e de diálogo dentro de um mesmo território.

¹ Mestrando em Economia do desenvolvimento PUCRS, Consultor de Empresas e Professor de Administração, Ciências Contábeis e Economia.

² Mestrando em Economia do Desenvolvimento PUCRS.

A identificação de sistemas agrários locais leva a uma questão mais ampla das ligações entre a organização visível do espaço e o funcionamento dos sistemas que se colocam dentro desse espaço, fazendo com que se possa visualizar o todo, permitindo uma reflexão mais crítica, e a partir das respostas, modificar os processos existentes normalmente não otimizados.

O presente artigo tem por objetivo reconstituir os diferentes Sistemas Agrários, que contribuíram para a evolução da localidade de Taquara, demonstrando a importância que cada um teve no desenvolvimento do município e com isso facilitar a visualização dos sistemas que estão por vir.

Primeiramente abordaremos o Sistema Agrário Indígena que correspondeu ao período de 1500 a 1636, o Sistema Agrário Português que foi praticado entre os anos de 1636 a 1824, o Sistema Agrário Alemão que foi realizado entre os anos de 1824 e 1930, o Sistema Agrário Colonial Industrial que ocorreu entre 1930 a 1970, desta forma descreveremos os fatores que desencadearam o seu surgimento, o seu desenvolvimento e a sua decadência, e por fim o Sistema Agrário Atual, que se inicia na década de 70 e vem até os dias atuais, apresentando a realidade do município e apontando possíveis alternativas a serem adotadas para que o município possa desenvolver com maior eficiência o seu rural.

OBJETIVO GERAL

Reconstituir a partir da abordagem sistêmica a evolução agrária que ocorreu na localidade de Taquara, no Estado do Rio Grande do Sul.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Estudar com base bibliográfica os principais sistemas agrários ocorridos na região do Vale do Rio dos Sinos e Encosta Inferior do Nordeste em direção a localidade do município de Taquara;
- Analisar o sistema agrário atual, com a intenção de averiguar quais serão os próximos produtos que farão parte do sistema produtivo da região.

METODOLOGIA

Para a realização do trabalho nos valeremos de estudos bibliográficos com o intuito de aprofundar os conhecimentos visando uma melhor compreensão da evolução da região.

LOCALIDADE DE TAQUARA

MAPA DO MUNICÍPIO



FONTE: www.taquara.com (2007)

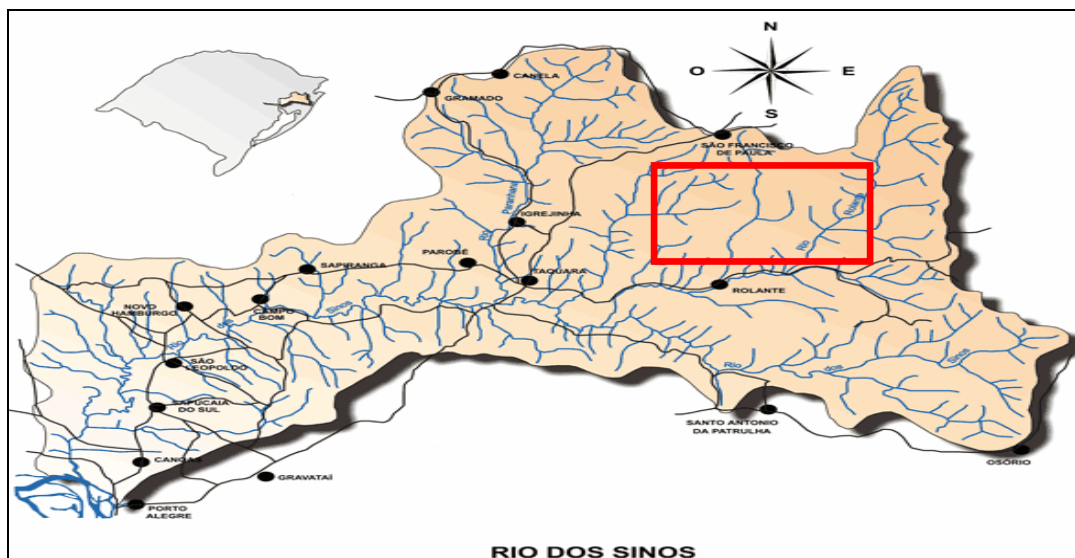
Geograficamente Taquara está localizada na Encosta Inferior da Microrregião Colonial da Encosta da Serra Geral, a 72 Km da capital - Porto Alegre, e a 40 Km de Gramado, 48 Km de Canela e 40 Km de São Francisco de Paula.

Segundo os dados da Fundação de Economia e Estatística –FEE (2004) a população do município de Taquara atualmente é de 56.376 habitantes, distribuídos em uma área de 457,1 km², sendo a densidade demográfica de 123,3 hab/km². O município apresenta um PIB per capita de R\$5.752,00, o que o coloca na 15ª pior renda do Estado.

Ambientalmente o território conta com uma diversidade muito grande possuindo desde mata atlântica preservada à planície alagada e fértil por onde passa o Rio dos Sinos. Os principais rios que passam pela localidade de Taquara são: Rolante, Paranhana, Padilha e Rio da Ilha.

O município de Taquara é fruto de um contexto de formação, consolidação e disputas de terras ocorridas em todo o Império Brasileiro no séc. XIX. Pode-se dizer que a localidade de Taquara, em sua origem, era formada com uma população básica de grandes fazendeiros portugueses, com escravos, e uma grande área de terra *devoluta* entre os Rios Santa Maria, Rio dos Sinos e Rio Rolante, até o sertão de cima da serra, atual Padilha, formando um verdadeiro retângulo de terras sem donos.

ÁREA DE TERRAS DEVOLUTAS



Fonte: www.marcadagua.org.br (2007)

Com a chegada dos primeiros imigrantes alemães e italianos em 7 de setembro de 1846 deu-se início à colonização da Fazenda do Mundo Novo, em 24 de setembro de 1880, foi instalada a 1ª Comarca de Taquara. O Município surgiu com a Lei Provincial n.º 1568, de 17 de abril de 1886 .

MAPA RURAL DO TERRITÓRIO DE TAQUARA



Fonte: www.taquara.com (2007)

Associando-se aspectos físico-naturais e sócioeconômicos, o município de Taquara pode ser dividido em 06 regiões, conforme indicado na Figura 3, abaixo.

A Região 1, situada a Nordeste da sede municipal, compõe-se das localidades de Lajeadinho, Rodeio Bonito, Batingueira, Padilha Velha e Passo da Ilha. Esta Região caracteriza-se por solos argilosos, vegetação predominantemente de mata Atlântica preservada, abundância de fauna silvestre e economia baseada na pequena agricultura familiar e incipiente turismo rural. Nesta região, devido às características do solo, que é muito acidentado, prevalece a utilização de tração animal nas atividades agrícolas em sua grande maioria.

A leste da sede urbana de Taquara está a Região 2, composta pelas localidades de Tucanos, Quarto Frio, Morro Alto, Ilha Nova e Açoita Cavalo, caracteriza-se principalmente pela sua agricultura especializada. É nesta região de solos arenoso-argiloso, que estão as Associações de Agricultores com base na agroindústria de hortifrutigranjeiro.

A Região 3 situa-se ao Sul da sede municipal e é composta pelas localidades de Olhos D'Água, Moquém, Padre Tomé, Rio da Ilha, Entrepelado, Passo do Mundo Novo, Passo dos Ferreiros, Morro do Meio, Linha São João e Freguesia do Mundo Novo.

Nesta região se encontra solos arenosos e vegetação rasteira, campos nativos, grande quantidade de água o que possibilita as principais atividades econômicas desenvolvidas que são: o setor leiteiro, o gado de corte, a piscicultura e o cultivo de arroz nas áreas inundáveis das partes mais baixas. É neste compartimento municipal que predominam as propriedades de agricultura mecanizada, com uso de tratores e implementos agrícolas. Por ser uma região fértil, devido às inundações, esta área é considerada a mais desenvolvida do município. Nela também é desenvolvida a piscicultura, com açudes construídos em lugares onde as inundações não atingem. A plantação de milho e sorgo é observada com maior intensidade, pois servem tanto para o consumo na forma de silagem quanto em grãos para a complementação da alimentação do gado leiteiro e de corte no inverno.

A Região 4, localizada a Sudoeste da sede urbana, engloba as localidades de Paredão, Alto Paredão, Santa Cristina do Pinha e Santa Cruz da Concórdia. Nesta região o solo é de arenito, o relevo é acidentado e a vegetação é composta, principalmente, por capoeiras. Sua principal característica é a quase ausência de água superficial devido a sua altitude. A economia deste compartimento está voltada para o extrativismo de pedra grês. A localidade de Paredão possui uma população de etnia predominantemente negra, sendo que as famílias-tronco da comunidade possivelmente eram escravos dos grandes

fazendeiros que se estabeleceram naquele local. Nesta região destaca-se também a criação de cabras, que está ligada a tipologia da região. Porém, a criação deste animal não se realiza em grande escala e sim, visando atender a necessidades familiares.

A Região 5, situada no extremo Oeste do município, inclui as localidades de Morro Negro, Boa Vista, Pega Fogo e Fazenda Fialho. Também é uma região composta por solo arenito, dificuldade de água superficial nas áreas mais altas, vegetação composta por capoeiras e economia baseada na extração de pedras. Contudo, a região caracteriza-se ainda pelo pluriativismo pois, grande parte dos seus moradores trabalham em fábricas de calçados, localizadas no município de Parobé.

A Região 6 inclui a Zona Urbana do município de Taquara. Nesta, as principais atividades são a indústria de calçados e o comércio.

SISTEMA AGRÁRIO INDÍGENA (1500 – 1636)

Os Tupis-guaranis, Guaicurus e Gês eram os três grupos indígenas que ocupavam as terras que atualmente delimitam o Estado do Rio Grande do Sul. Os Gês eram representados pelos Kaingangues ou bugres, nome esses que acabou sendo generalizado para se chamar os índios que ocuparam o território do Estado. Estes índios ocupavam a região do Alto Uruguai, em torno do atual município do Nonoai, e foram combatidos pelos criadores nos Campos de Cima da Serra, a partir de 1827. ROCHE (1969).

Já os Guaicurus eram representados por várias tribos, sendo que as mais conhecidas são os Charruas, estabelecidos ao longo do Jaguarão, e os Minuanos que ocuparam a região entre Ibicuí e Quaraí.

Segundo ROCHE (1969), os charruas eram mais independentes, enquanto que os Minuanos eram mais sociáveis. Essas tribos foram encontradas pelos hispano-portugueses em 1756, nos cimos do Rio Grande meridional.

Os índios transmitiram aos portugueses alguns de seus costumes como o uso das bolas, arma de guerra, depois de caça e instrumento de trabalho, sendo deste modo o único grupo indígena que deixou traços no povoamento do Estado. Algumas das tribos Guaicurus acabaram sendo dizimadas pelas guerras e batalhas ocorridas no período.

Os Guaranis eram os mais civilizados dos três grupos indígenas que habitaram o Rio Grande do Sul, uma vez que foram catequizados pelos jesuítas.

Vítimas dos vários ataques dos bandeirantes e por fim, do ataque dos colonos hispano-portugueses, esses índios foram praticamente dizimados em 1822. Estimasse

que em 1801, haviam 14.000 Guaranis, já em 1822 esse número foi reduzido para 6350, por fim em 1835 haviam apenas 377. ROCHE (1969)

Os Guaranis desconheciam o metal, porém eram bons ceramistas. Os três grupos indígenas que ocuparam o território do Rio Grande do Sul praticavam de modo geral a denominada agricultura de queimada. Sendo que os principais produtos cultivados por eles eram: o milho, o fumo, o feijão, a erva-mate, a mandioca, a abóbora, a pimenta, pimentões, amendoins e diversos tipos de moranga. Esses cultivos eram realizados em pequenas roças ou hortas, as quais eram derivadas de clareiras que eram abertas na mata através do uso da coivara e da queima da mata.

Aos homens eram atribuídas as funções de cortar e queimar o mato, enquanto que as mulheres realizavam o plantio e a colheita. A técnica de cultivo utilizada era deverás rudimentar, sendo que se utilizava o plantio direto. Após três anos em uma área, essa era abandonada em função das ervas daninhas. Os índios não conheciam instrumentos, tampouco tração para cultivar os campos, porém cultivavam alimentos que serviam para sua alimentação, que era completado com a caça, a pesca e com a coleta de frutos, folhas e raízes da mata subtropical alta.

O ocaso deste sistema foi provocado, conforme descritos acima, pelos ataques dos colonos hispano-portugueses e pelos bandeirantes que acabaram por dizimar com esses grupos. Também colaborou para o fim desse sistema o aparecimento de doenças que até então eram desconhecidas pelos índios e que foram trazidas pelos brancos.

SISTEMA AGRÁRIO COLONIAL PORTUGUÊS (1636 – 1824)

Os primeiros bandeirantes ao chegarem ao Rio Grande do Sul, em torno de 1636, buscavam encontrar ouro, escravos e gado. Logo, as incursões dos bandeirantes não tinham por objetivo se estabelecer em terras gaúchas, e sim explorá-las.

Com o objetivo de encontrar gado para abastecer os mercado de São Paulo e Minas Gerais algumas expedições passaram a vir ao Estado, e a mais famosa dessas expedições foi a comandada por João de Magalhães, denominada Frota de Magalhães, que em 1725 se estabeleceu entre o litoral de Tramandaí e o Canal do Rio Grande. Esse fato marcou o início do povoamento do Rio Grande do Sul.

O início do povoamento não despertou a atenção do Governo Português, somente após o ataque espanhol à Colônia dos Sacramentos em 1735, é que os portugueses voltaram as suas atenções para o Estado. Neste diapasão, os primeiros açorianos chegaram ao Estado e foram enviados para as proximidades de Viamão e Rio

Grande. Não obstante, esses imigrantes mudaram-se para a região de Porto Alegre, pois as condições dessa região lhes agradavam mais. A partir disso, outros açorianos foram chegando e espalhando-se por todo território do Estado.

ROCHE (1969) destaca que nos dois primeiros decênios do século XIX, o Rio Grande do Sul passou por uma evolução decisiva. As grandes áreas de campo entre a depressão central e a fronteira foram determinantes para a escolha da criação extensiva em detrimento da agricultura. A enorme distância entre um povoamento e outro, aliado a densidade populacional que era muito baixa, em torno de 0,4 por quilômetro quadrado dificultava a prática da agricultura, ao mesmo tempo em que fornecia mão-de-obra adequada para a pecuária, uma vez que um capataz e 10 homens conseguiam comandar 10.000 cabeças de gado em 15 ou 20.000 hectares. Por essas razões, a pecuária passou a ser desempenhada pela grande maioria dos rio-grandenses.

Com o desempenho da pecuária, o charque passou a ser amplamente produzido e foi a principal renda no período de 1780 a 1925. Apenas em 1940 que a carne tratada em frigoríficos e em fábricas de conservas superou o charque.

A agricultura praticada pelos açorianos era realizada nas pequenas áreas que lhes haviam sido concedidos próximas aos mercados urbanos e portos internos. A técnica utilizada pelos açorianos era o pousio de média duração (7-8 anos). Os açorianos cultivavam em pequena escala um grande número de produtos, sendo que parte desses produtos foram trazidos consigo e parte adotadas no Rio Grande, tais como: milho, arroz, batata, mandioca, café, fumo, legumes verdes, melões, cebolas, melancias, abóbora, milhos miúdos, centeio, cevada, vinha, erva-mate e aipim.

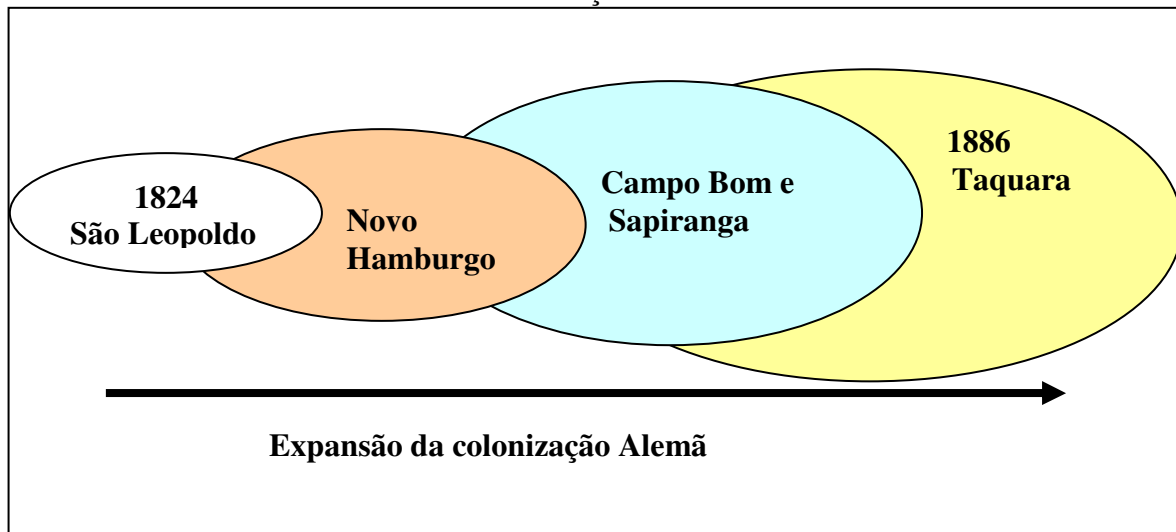
O governo brasileiro para amenizar os problemas com os países vizinhos, passa a estimular a imigração, sendo que os primeiros imigrantes a povoarem o Rio Grande do Sul são os colonos alemães.

Um fator que contribuiu para a vinda dos alemães para o Brasil foi ocasionado pelas Guerras Napoleônicas e as secas da região de origem.

E o berço da colonização alemã no Sul do Brasil foi São Leopoldo. A chegada desses imigrantes em 1824 determinou o início Sistema Agrário Alemão.

SISTEMAS AGRÁRIO COLONIAL ALEMÃO (1824 - 1930)

FIGURA DA EXPANSÃO DA COLONIZAÇÃO ALEMÃ NO VALE DOS SINOS



Fonte: Autores

Seduzidos pelas promessas de ajudas do Governo brasileiro, 5350 imigrantes alemães entraram no Rio Grande do Sul entre 1824 e 1830. Os primeiros colonos foram encaminhados para as margens do Rio dos Sinos, onde seria então criada a Colônia de São Leopoldo, território que tinha sido explorado, até o momento, sem sucesso, pela mão-de-obra escrava e, que pertencia a Coroa.

Os primeiros imigrantes alemães agiram tal quais os antigos ocupantes das terras do Rio Grande do Sul, ao abrirem clareiras na matas, porém não com ferramentas rudimentares, mas sim com foices, machados e serras de metal. Desta forma foram derrubando árvores consideradas “de lei”, que seriam usadas para que construíssem suas moradias, enquanto que as outras eram queimadas, servindo para a eliminação dos insetos e contribuindo para o desenvolvimento de futuras culturas.

Posteriormente ao ato da queimada era realizado o plantio. Enquanto houve terras que pudessem ser manejadas desta maneira, a agricultura de queimada predominou.

Com o rápido desenvolvimento da agricultura e da economia na Colônia de São Leopoldo, em virtude das características do povo alemão e da região em que se estabeleceram, fez-se necessário a ocupação de novas áreas agrícolas. O processo de expansão da área cultivável ocorreu em direção a Encosta Inferior do Nordeste, devido à existência de áreas devolutas. Esta expansão foi realizada através da abertura de picada

e linha, incorporando assim novas áreas cultiváveis e de alta produtividade, pois essas áreas eram recém desmatadas e, portanto, de elevada fertilidade natural.

Como consequência da ocupação dessas novas áreas, a partir de 1828, começou a surgir novas colonizações, entre elas a Fazenda do Mundo Novo em 1846, atual município de Taquara.

Segundo SCHNEIDER (1999), essas novas colônias pertencentes a São Leopoldo tinham como atividade principal a agricultura e o artesanato como atividade complementar, sendo que a agricultura praticada era de subsistência, sendo que os principais produtos cultivados eram: milho, mandioca, arroz, feijão-preto, batata-inglesa, cana-de-açúcar, fumo, trigo e o centeio.

O milho foi cultivado desde o início da colonização alemã em parcelas na floresta subtropical recém desmatada e queimada, tornando-se logo em seguida a principal cultura das colônias alemãs, desempenhando uma relevante função na economia local. FIALHO (2000)

FIALHO (2000) destaca que em 1842, a Colônia de São Leopoldo começou a comercializar o milho para Porto Alegre, fato esse que possibilitou ao Rio Grande do Sul cessar com a importação do produto que era procedente do norte do país.

Os colonos alemães podem ser apontados como os principais responsáveis pela expansão do cultivo do feijão-preto no Rio Grande do Sul.

ROCHE (1969) menciona o significativo crescimento da produção de feijão-preto no Estado no período de 1849-53. No início deste período eram produzidos no Rio Grande do Sul 7.000 sacos de feijão e no final 27.000. Neste diapasão este cultivo representava grande importância no que concerne ao abastecimento tanto do Rio Grande do Sul como o resto do Império e até mesmo os países do Prata. Por este motivo, o feijão constituía-se em uma das principais fontes de renda dos colonos alemães até o final do século XIX. O declínio deste cultivo se deu no início do século XX quando o mercado externo se fechou e o restante do Império passou a ser abastecido pelas produções dos Estados de São Paulo, Minas Gerais, Santa Catarina e Paraná. No âmbito estadual, a concorrência das colônias italianas igualmente colaborou para o declínio do cultivo do feijão por parte dos alemães.

Também se deve à colonização alemã a importância que passou a receber o cultivo da batata-inglesa na economia do Rio Grande do Sul. Outro produto de relevância da colonização alemã foi o fumo, cultivado desde o início da colonização tanto para consumo próprio como para venda, esta última impulsionada pela abertura de

algumas fábricas de charutos em Porto Alegre e São Leopoldo. O fumo foi uma das mais importantes contribuições da colonização alemã à economia gaúcha por ter proporcionado um produto com elevado valor de venda.

O sistema de cultivo usado pelos alemães era formado por quatro fases da agricultura teuto-brasileira que são de acordo com FIALHO, (2000) são: a) derrubada da capoeira - essa operação agrícola consiste no corte do estrato arbustivo e arbóreo que se desenvolveu na parcela; b) queimada - é a queima de biomassa vegetal deixada no solo e resultante do processo anterior; c) a plantação, isto é, o colono, na camada de cinzas ou a pouca profundidade do solo, deposita grãos de milho, de feijão, tubérculos de batata-inglesa, ou planta a mandioca, a cana-de-açúcar ou fumo; d) a capina, que mesmo o fogo tendo destruído grande parte das ervas invasoras, faz-se necessário realizar uma ou mais conforme a situação, “limpeza” em redor das plantas.

A partir de 1840, houve um rápido aumento da área cultivada em direção à Encosta da Serra (localidade de Taquara), processo este que acabou por proporcionar um incremento no volume produzido, o que possibilitou um significativo aumento, na ordem de 600%, do comércio entre a Colônia de São Leopoldo e Porto Alegre. ROCHE (1969)

Em virtude da navegação a vapor e posteriormente da construção da estrada de ferro entre Porto Alegre e São Leopoldo em 1874, pode-se destacar o período compreendido entre 1860 a 1900 pela especialização da agricultura e do desenvolvimento da criação de suínos nas colônias alemãs. A queda dos custos de transportes favoreceu estas colônias cuja produção agrícola passou em alguns produtos de subsistência para comercialização do excedente.

Aliado ao desenvolvimento dos meios de comunicação e transporte, ocorreu também o melhora da produção animal, principalmente a suinocultura.

Já na década de 1880, houve o declínio da oferta do milho, que passou a ser usado como alimento para os porcos. Logo, surgem dois novos produtos, o toucinho e a banha. No que concerne à produção de banha, esta atingiu seu ápice em 1918, quando se produziu 418 toneladas, porém nos dois anos seguintes declinou e não recuperou-se mais.

No período compreendido entre 1900 a 1940, com a decadência da agricultura em função do esgotamento do solo, e do processo de queimadas e da impossibilidade da expansão de terras da região de São Leopoldo houve uma migração dos colonos

alemães para a região do Alto Uruguai. Posteriormente muitos descendentes dos colonos alemães deslocaram-se para regiões como: Santa Cruz do Sul, Ijuí e Estrela.

Com o advento da Primeira Guerra Mundial (1914 – 1918) houve uma apreciação dos preços agrícolas, fato esse que estimulou a agricultura nesses quatro anos, porém com o fim da Guerra, os preços agrícolas refluíram a preços inferiores aos que antecederam à Guerra.

Com esse cenário os principais determinantes da violenta queda da produção agrícola na região da colônia de São Leopoldo foram o esgotamento do solo, à migração inter-regional e na crescente oferta de produtos agrícolas dos demais estados brasileiros.

SISTEMA AGRÁRIO COLONIAL INDUSTRIAL (1930 – 1970)

A colonização da localidade de Taquara tinha a sua economia baseada na agropecuária. Nela destacavam-se as culturas de: feijão, milho, arroz, cana-de-açúcar e mandioca, e na pecuária destacavam-se as criações de suínos e bovinos de corte.

As principais ferramentas utilizadas para se trabalhar o solo, eram o arado traçado a boi ou a cavalo e a enxada. O uso de tratores e equipamentos agrícolas estava restrito a poucos agricultores, em especial aos plantadores de arroz.

Neste período se dá início a utilização de fertilizantes químicos e ao uso desenfreado de agrotóxicos.

A instalação de vias férreas entre os municípios de Novo Hamburgo e Taquara foi inaugurada em 1903 e trouxe grande contribuição para o progresso da localidade, pois o mesmo servia de escoamento da produção. Nesta época, na década de 1930, Taquara ostentava a condição de um dos maiores produtores de feijão preto do Estado e o seu declínio, foi visto no sistema agrário alemão, onde o mercado externo se fechou e o Império começou a importar este produto de outras regiões.

Na década de 40, Taquara foi considerada a “*Capital do Piretro*”. A produção de flores de piretro era usada na fabricação de inseticidas, que atingiu seu auge em 1945 e 1946, quando chegou a 1000 toneladas por ano e era quase totalmente exportada para os Estados Unidos. O seu cultivo se dava com maior intensidade, em terrenos acidentados, como por exemplo, na região de Morro Alto, Quarto Frio, Ilha Nova e outras.

Para o seu cultivo era utilizada a mão-de-obra familiar e em propriedades em que esse produto era cultivado com uma maior intensidade, eram contratados os serviços de terceiros, ou até mesma a troca inter-familiar por dias de serviço. A

necessidade desta contratação ou troca de dias de serviços se dava principalmente nas épocas de colheita das flores.

Pelo fato dos terrenos serem muito desdobrados, a melhor maneira de se trabalhar o solo era com o uso do arado puxado a boi.

O ocaso desta cultura se deu pela expansão das indústrias químicas que substituíram a flor de piretro por produtos químicos.

Em função da decadência do cultivo de flor de piretro, a década de 1950 foi caracterizada pelo desenvolvimento da produção leiteira que tinha por objetivo, substituir a renda que o piretro proporcionava e atender a demanda dos novos mercados consumidores que eram os municípios de Porto Alegre, São Leopoldo e Novo Hamburgo. É neste período também que surgem as indústrias calçadistas no município e na região, sendo que sua produção era quase toda exportada.

No início década de 1970, com a dificuldade em conservar o leite instalou-se no município um laticínio, o que contribuiu para que novos mercados fossem abertos. Com isso a produção de leite atingiu seu ápice, chegando a produzir 120.000 litros de leite/dia, porém este produto também começou a sentir o seu revés, e como a quantidade de leite ofertada pelos produtores era maior do que a demanda, o preço pago ao produtor pelo litro de leite despencou e produzir o produto começou a não se tornar mais um negócio rentável para o produtor.

E a partir de 1975, com a crise já instalada na região por causa dos baixos preços pagos pelos produtos agrícolas, a indústria calçadista passa a tomar mão-de-obra da agricultura com maior intensidade, uma vez que era mais rentável para o agricultor vender sua força de trabalho para o setor de calçados do que prover o seu sustento trabalhando em sua propriedade. Nesta década as linhas de crédito oferecidas pelo Governo estavam voltadas para as médias e grandes propriedades, dificultando ainda mais a vida dos pequenos produtores que pretendiam continuar no campo.

Com isso, a produção de leite, passa a dar lugar à agricultura de subsistência, fazendo com que o produtor comercialize seus produtos, que agora estavam sendo produzidos em uma pequena quantidade, na zona urbana, especialmente nas feiras dos agricultores que começaram a surgir nesta época. Entre os principais produtos ofertados na feira estavam os ovos, hortaliças, queijo, aipim e etc.

SISTEMA AGRÁRIO ATUAL (1970 A 2006)

Atualmente a agricultura na região de Taquara, segundo o IBGE (1996), conta com um total de 1261 propriedades, sendo que 1178 situavam-se no estrato inferior a 50 hectares, representando 93,42% do total. Percebe-se assim, a predominância absoluta de pequenas e médias propriedades.

As técnicas utilizadas na região para o cultivo do solo são bastante variadas, indo desde a utilização de tratores e seus implementos, que são utilizados em propriedades que apresentam condições para seu uso, até o uso da enxada, da foice e da tração animal que são de suma importância para o desenvolvimento das pequenas e médias propriedades, principalmente as que estão localizadas em terrenos acidentados e onde o uso de tratores ou equipamentos mais modernos não é possível.

Com a impossibilidade do uso de tratores em muitas propriedades, o trabalho manual e porque não dizer “*artesanal*”, ganha destaque entre os pequenos agricultores e é muito comum ainda, entre eles, a negociação de terneiros para que se formar a “*junta de bois*” e assim poderem dar continuidade as suas atividades. Infelizmente, com este método, os custos da produção se tornam mais elevado quando comparado aos que são produzidos em propriedades que possuem suas terras planas e onde a utilização de técnicas e equipamentos agrícolas modernos é permitida.

Estas restrições de uso do solo dificultam o desenvolvimento de muitas propriedades e o modo de produção que era utilizado pelos seus antepassados ainda é utilizado hoje em dia por uma grande parte de produtores que possuem suas propriedades, principalmente localizadas nas encostas.

Porém, muitos destes produtores, mesmo não podendo utilizar tratores ou equipamentos mecanizáveis, não abrem mão de utilizar alguns recursos tecnológicos, e utilizam em suas propriedades fertilizantes químicos nas plantações, agrotóxicos para combater as ervas daninhas, cercas de choques para fazer a divisão de culturas e outros.

A produção predominante na localidade continua sendo: mandioca, milho, arroz, feijão, produtos hortifrutigranjeiros, peixe, leite e criação de animais em pequena escala.

A participação relativa da população rural da região de Taquara, no período entre 1970 e 1991, passou de 41,34% para 17,35%, segundo os dados do IBGE (2000).

Corroborando com nosso estudo, SCHNEIDER (1999), nos diz que, a Política Agrícola no Brasil nas décadas de 70 e 80, principalmente através da Política de Crédito Rural, foi direcionado a atender médios e grandes produtores, privilegiando culturas de exportação em detrimento das culturas domésticas, desamparando o pequeno agricultor

familiar e pauperizando o campo. Este modelo altamente excludente, que alterou o mercado de trabalhos agrícolas e o poder de decisão do processo produtivo, dava aos pequenos agricultores duas alternativas: migrar para os centros urbanos em busca de novas perspectivas e ocasionar com isso: (a) um grande êxodo rural ou (b) a busca de remuneração complementar com a realização de atividades não agrícolas, fenômeno denominado de pluriatividade.

É importante destacar que muitos agricultores preferiram arriscar a sorte indo para outros centros agrícolas, para poderem dar continuidade àquilo que sabiam fazer de melhor, que era trabalhar com a terra.

Na década de 1980, com o aquecimento do mercado externo e com a necessidade de aumentar a produção de calçados e com a falta de mão-de-obra, muitas empresas colocam anúncios nos meios de comunicações e até mesmo carro de som em outras regiões, como por exemplo, região das missões, recrutando pessoas para virem trabalhar em suas unidades no Vale dos Sinos, como a região das missões era predominante agrícola, e como já foi visto que a agricultura familiar não vivia um dos seus melhores momentos, não foi difícil em fazer com que o sonho de muitos em vencer na vida, fossem reacesos, com isso, houve um aumento no número de habitantes nos centros urbanos na região o que fez com que também aquecesse o mercado rural, pois com o aumento da população, a demanda por alimentos aumentou e contribuiu para o fortalecimento daqueles produtores que haviam permanecido em suas propriedades. Este processo da vinda de imigrantes para o município e região pode ser constatado na tabela abaixo, onde se observa que houve um aumento em média de 12.000 habitantes na zona urbana, enquanto que a rural, sofreu uma pequena queda na sua população.

TABELA DA POPULAÇÃO DO MUNICÍPIO NO PERÍODO ENTRE 1970 E 2000

População do Município de Taquara período – 1970/2000					
	1970	1980	1991	1996	2000
Urbana	18.270	30.342	35.100	39.019	43.125
Rural	12.897	11.034	7.367	8.555	9.700

Fonte: IBGE

A grande saída do produtor do campo se deu com maior intensidade no período entre 1980 e 1994, este fato foi acentuado pelo novo aquecimento do setor industrial –

calçadista, que com a conversão da moeda em Cruzeiro Novo para Real, acelerou o processo de exportação, aquecendo o mercado e fazendo com que estes recrutassem novamente mão-de-obra em abundância.

Neste período, o Governo ainda não havia definido um programa de crédito para o pequeno e médio produtor, e que com a nova possibilidade de poder progredir na vida, o produtor do município e da região não exitou e a saída do campo se deu em massa.

Somente no ano de 1990 o Governo cria um Programa de Política de Crédito para o pequeno e médio produtor, o PRONAF (Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar), porém já era tarde para se evitar a saída do agricultor.

Com a criação do PRONAF, muitos dos proprietários passam a fazer parte do crédito o que sinaliza uma possível mudança no cenário da agricultura estadual e local.

O êxodo da população rural no município de Taquara estacionou a partir da década de 1990. Porém os impactos são sentidos ainda hoje com a saída do produtor do campo, pois estes abandonaram ou venderam suas propriedades e incharam os centros urbanos, fazendo com que o crescimento acentuado e desordenado, se tornasse um problema para os governantes do município.

A partir de 1996, houve um aumento na população rural, isto se deve a algumas famílias que se aposentaram trabalhando nas indústrias calçadistas e que retornaram ao campo para dar continuidade as suas vidas.

Com relação ao mercado consumidor, a produção das pequenas e médias propriedades geralmente é consumida dentro da própria localidade de Taquara.

Produtos como o milho, servem para tratar os suínos, o gado leiteiro e de corte, as galinhas, e etc., sendo que o excedente da produção de suínos e de gado de corte é vendido para os matadouros locais e o leite é enviado para cooperativas da região. O leite possui um importante papel na produção agrícola, pois se torna uma renda mensal, variando conforme a sua produção e que serve para o produtor quitar suas contas do dia - a -dia. Os ovos, o feijão, aipim, e outros produtos produzidos com menor intensidade, são consumidos na própria propriedade, mas quando existem excedentes destes produtos, os produtores podem se cadastrar na Associação de Produtores e participarem da feira do agricultor que ocorre duas vezes por semana no centro do município e venderem seus produtos.

A piscicultura está se desenvolvendo nas regiões que apresentam água em abundância e onde não se corre o risco de sofrer alagamentos e os produtores a exploram comercialmente sob dois pontos de vista: a) através de pesque-pague e b)

despesa anual realizada próximo a semana santa, onde conseguem um melhor preço pelo peixe.

A produção de arroz é produzida nas grandes propriedades e que possuem maquinários especializados para o cultivo. Geralmente sua produção é vendida para moinhos de outras localidades, pois no município não há registro de nenhum grande moinho que possa absorver toda produção. A mão – de- obra, para este cultivo pode ser tanto, contratada, familiar, ou trocas por dia de serviços, depende do tamanho da área plantada. A área em que é cultivado o arroz pode ser própria, arrendada, ou até mesmo sob a forma de porcentagem da produção (meeiro), depende do acordo entre as partes.

Aliás, esta forma de trabalho acontece ou pode acontecer em qualquer propriedade da região, indiferente do seu tamanho.

CONCLUSÃO

Esse trabalho se propôs a reconstituir os sistemas agrários que se sucederam no território onde atualmente corresponde ao município de Taquara. Deste modo, faz-se necessário observar que as fontes utilizadas como subsídios para a caracterização dos sistemas agrários, indígena, português e alemão foram fontes que se detiveram nas cercanias de Taquara, como São Leopoldo, Ivoti, Dois Irmãos e até mesmo o Estado de forma geral, como no caso do sistema indígena.

Não obstante, isso não invalida a descrição feita em relação aos dois sistemas iniciais descritos neste trabalho, uma vez que considerando a proximidade dessas regiões com Taquara, assume-se que os sistemas existentes nestas localidades, sejam semelhantes ao existente no município.

No tocante ao sistema agrário alemão, inequivocamente, pode-se afirmar que os imigrantes de origem alemã tiveram um papel determinante no desenvolvimento do município, tendo em vistas as transformações que ocorreram durante esse sistema, como a introdução da suinocultura como alternativa a queda de fertilidade do solo no período, e, por conseguinte, a diversificação da produção comercializada em função desse novo ramo.

Outro fator que é importante a ser observado, são os conhecimentos artesanais com relação a fabricação de calçados, que mais tarde transformaria esta região em uma das maiores regiões produtoras de calçados do Brasil.

Os anos 40, na localidade de Taquara, ficaram marcados pelo cultivo de flores de piretro, o município ficou conhecido internacionalmente como a “*Capital do*

Piretro”, pois neste período o território de Taquara produzia em torno de mil toneladas deste produto, a sua produção era quase que totalmente enviado para os Estados Unidos, e a sua decadência se deu pelo desenvolvimento da indústria química que começou a utilizar produtos químicos para a elaboração de repelentes, ao invés da flor de piretro.

Com o ocaso da produção de flor de piretro, deu-se início a criação de gado leiteiro, atividade esta que passou a ser, durante as décadas de 1950 a 1970, uma importante fonte de renda para os agricultores do município. Por causa da sua produção (120.000) litros/dia e da sua localização geográfica, instalou-se na localidade de Taquara, um laticínio que começou a processar o produto e a enviar aos novos mercados que estavam surgindo, porém não tardou muito para que outras regiões comesçassem a se especializar na produção de leite, o que contribuiu para o aumento da oferta de leite enviada aos laticínios e consequentemente a oferta de leite enviada ao mercado consumidor, ocasionando com isso, uma queda no preço do leite pago ao produtor.

A queda da rentabilidade do mercado leiteiro fez com que novos mercados fossem ganhando destaque, principalmente o setor calçadista, com isso houve uma transferência de mão-de-obra do setor leiteiro para o setor coureiro/calçadista, que já estava instalado na região, esse fato gerou o êxodo rural, e que foi agravado ainda mais pelas políticas governamentais, que neste período entre os anos de 1970 e 1980, privilegiavam os médios e grandes produtores, pois a política de crédito realizada pelo governo estava especialmente voltada para o mercado externo.

Sem crédito e com o baixo preço pago pelos seus produtos, os pequenos agricultores não tiveram outra saída, se não, migrar em massa para os centros urbanos em busca de uma melhor qualidade de vida.

Cabe aqui salientar que o êxodo rural não se deu por causa das indústrias coureiro-calçadistas, mas sim pela crise da agricultura e das políticas de crédito adotadas pelo governo. Indiferente das indústrias estarem instaladas na região, esta saída do produtor do campo iria acontecer mais cedo ou mais tarde.

As décadas de 1980 e 1990 se deram em função do aquecimento do mercado externo e em função da criação da nova moeda brasileira, o Real, ou seja, esse dois fatos estimularam a exportação. Neste sentido, o êxodo continuava acontecendo com muita intensidade. Percebendo este fenômeno, o Governo Federal criou no ano de 1990, o PRONAF, programa esse que objetivava estimular a permanência dos pequenos agricultores no campo através da destinação de créditos para as agriculturas familiares,

porém a criação deste programa foi insuficiente para resolver o problema da sustentabilidade do pequeno agricultor no campo.

Entretanto no ano de 1996, se registrou novamente o aumento da população rural na região de Taquara. Esse aumento se deu pelo fato de que muitos dos agricultores que haviam migrado para os centros urbanos alcançaram o direito da aposentadoria e assim, com uma renda garantida puderam retornaram para as suas antigas propriedades rurais, sem o medo de passar necessidades. Contudo, esses produtores não mais se dedicaram a agricultura ou a pecuária como outrora, tanto pelas faltas de condições financeiras como pela idade avançada. Tornando esta propriedade mais como uma propriedade de moradia e não com a intensão de torná-la produtiva.

De outro modo, muito dos ex-agricultores não conseguiram mais voltar para o campo: 1) por terem vendido a sua propriedade no momento em que migraram para a cidade, e não conseguiram comprá-la mais; 2) não possuem mais interesse em retornar para o campo.

Em suma, com base neste cenário, pode-se prever que a agricultura e a pecuária da localidade de Taquara dificilmente voltará a ter o destaque nacional e até mesmo internacional no cenário agropecuário que conquistou no passado, pois a área desdobrada dificulta a utilização de máquinas, sendo que o seu trabalho deve ser quase todo artesanal e isto, contribui para a elevação dos custos de produção o que em muitos casos prejudica a sua produção. Um outro fator que contribui para este cenário desfavorável é a idade avançada dos seus agricultores, que como já foi relatado, são na sua maioria aposentados.

Sendo assim, destacamos algumas alternativas que podem vir a colaborar para o desenvolvimento da localidade em estudo, são elas: a) o desenvolvimento de atividades voltadas ao turismo rural; b) as agroindústrias c) e a atividade de reflorestamento, dado as condições naturais do solo e da faixa etária.

BIBLIOGRAFIA

BERTALANFFY, Ludwig Von. **Teoria geral dos sistemas**. Trad. Francisco M. Guimarães. Petrópolis, Vozes, 1973. 351p.

FIALHO, Marco Antônio Verardi. **Agricultura familiar e as rendas não-agrícolas na região metropolitana de porto alegre**: um estudo de caso dos municípios de Dois Irmãos e Ivoti – RS. UFRGS, 2000.

MOLZ, M. **Florística e estrutura de componente arbóreo de um recurso florestal na Bacia do Rio dos Sinos**. Rio Grande do Sul. Dissertação de Mestrado de Botânica, UFRGS, 64p (2004).

RAMBO, B. **A fisionomia do Rio Grande do Sul**. 2º edição, Editora Felbach, Porto Alegre, 1956.

ROCHE, J. **A Colonização alemã e o Rio Grande do Sul**. Porto Alegre, Editora Globo, v. 1 e 2, 1969.

SCHNEIDER, S. **Os colonos da indústria calçadista: expansão industrial e as transformações da agricultura no Rio Grande do Sul**. Campinas, Dissertação (Mestrado em Sociologia). Programa de Pós-Graduação em Sociologia. Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, UNICAMP, 1994.

SCHNEIDER, S. **Agricultura familiar e industrialização: pluriatividade e descentralização industrial no Rio Grande do Sul**. Porto Alegre, Ed. Universidade/UFRGS, 1999. 205p.

SCHNEIDER, S. e NAVARRO, Z. **As mudanças nas ocupações agrícolas e não-agrícolas na agricultura gaúcha: uma análise a partir dos dados das PNADs de 1981-97**. Indicadores Econômicos-FFE. Porto Alegre, Vol. 27, nº 4, p.170-189, 1999.

VIER, J. A. **História da Dois Irmãos – RS: Passado e Presente**. Dois Irmãos – RS, 1999. 444p.

VOSS, W. A.; BREYER, F. R. S.; MATTES, G. C. & KONRAD, H.G. 1981: **Constatação e observação de uma população residual de *Blastocerus dichotomus* (ILLIGER, 1811) (Mammalia, Cervidae)**. Iheringia Iheringia. Série Zoologia. Porto Alegre. (59) 59:25-36.

ZARTH, Paulo Afonso. **Comentários sobre a conferência “História agrária”, de Helen Osório**. Historia Unisinos – Centro de Ciências Humanas do Vale do Rio dos Sinos. V Encontro Estadual de História, São Leopoldo, 2001.

www.emater.tche.br

www.ibge.gov.br

www.fee.tche.br

REDE DE AGRICULTORES-EXPERIMENTADORES: a transição agroecológica como tema gerador da pesquisa-ação¹

Área Temática - Abordagem Sistêmica em Processos Produtivos

Fred Newton da Silva Souza¹; Juliana Mariano Alves².

¹MSc. Agroecossistemas/NUDAM-UNITINS. Qd. 108 Sul, Alameda 11, Lote 03 CEP: 77020-122 Palmas-TO; Tel. 63 3218-2983. fred.ns@unitins.br. ²MSc. Agroecossistemas/NUDAM-UNITINS.

RESUMO

Na agricultura familiar do Tocantins, assim como em grande parte do Brasil, ainda é comum o uso do fogo no preparo do solo para o cultivo agrícola, gerando baixos índices de produtividade. Essa agricultura migratória, de corte-queima, apesar dos possíveis bons resultados no primeiro ano de cultivo, apresenta uma série inconvenientes - erosão, perda de nutrientes, poluição ambiental e desgaste físico do agricultor. Nas áreas de maior pressão demográfica, o curto período de pousio provoca uma rápida degradação do meio, especialmente do solo, como é o caso da maioria dos assentamentos da reforma agrária. Apesar das facilidades atuais de acesso ao crédito rural e adoção de 'modernas tecnologias', tal como a presença mais constante dos tratores nos assentamentos pelo menos na época de preparo dos solos, a agricultura de corte-queima se expande à medida que as populações rurais tornam-se mais pobres e os insumos externos indisponíveis ou mais caros. Essas constatações despertam a consciência e com ela a necessidade de uma intervenção que estimule a busca de inovações técnicas, sócio-organizativas e metodológicas compatíveis com os processos de gestão técnica e econômica da agricultura familiar. Com esse propósito, o projeto Rede de Agricultores-Experimentadores: a transição agroecológica como tema gerador da pesquisa-ação, direciona suas ações para a busca de alternativas ao uso do fogo no preparo do solo pelos agricultores familiares. O trabalho incorpora técnicas de pesquisa participativa e pesquisa-ação como estratégia para desencadear um processo de construção de "redes de agricultores-experimentadores" que funcione como espaços coletivos de discussão, capacitação e validação de tecnologias apropriadas a realidade local. Uma abordagem sistêmica a partir da qual se torna possível valorizar tanto os componentes do complexo conhecimento acumulado por agricultores e comunidades rurais nos processos e técnicas de gestão do meio rural, quanto do conhecimento técnico/científico aportado por extensionistas e pesquisadores. Dada a complexidade dos sistemas de produção, a diversidade de interesses e as diferentes condições ecológicas dos agricultores-experimentadores, a partir de uma ampla discussão chegou-se a conclusão que o principal "problema" enfrentado atualmente pelos agricultores é o declínio na produtividade, resultante de causas biofísicas (redução da fertilidade e infestação de ervas espontâneas) e limitações socioeconômicas (pousio, práticas de cultivo, mão-de-obra, recursos financeiros). Essas constatações iniciais reforçaram os propósitos do projeto, e com ele a importância do bom manejo do solo para a melhoria da gestão da unidade de produção familiar. Assim, através dessa rede formada por 20 agricultores-experimentadores foram planejadas e implantadas unidades experimentais com o objetivo de avaliar o uso e o manejo de adubos verdes em sistemas de cultivos consorciados e/ou sucessão com culturas anuais. Com isso foi gerado um processo de raciocínio coletivo a partir de dados individuais, permitindo observar um processo de produção real e explicar os resultados, levando à compreensão das relações entre situação, práticas e resultados. Desse processo resultam descritas nesse trabalho as avaliações obtidas, ou seja, as implicações decorrentes do uso dos adubos verdes em relação às causas biofísicas e limitações socioeconômicas associadas ao problema da "queda na produtividade". Os resultados obtidos possibilitaram aos agricultores-experimentadores conhecer melhor o comportamento das espécies de adubos verdes, sobretudo, quanto à compatibilidade operacional com os interesses/prioridades dos seus sistemas de produção. Para a maioria dos agricultores a principal vantagem dos adubos verdes é suprimir a incidência de vegetação espontânea, e com isso diminuir o dispêndio de mão-de-obra com capinas, e os custos de produção. Por fim, conclui-se que a abordagem metodológica em que se privilegia a lógica sistemática para identificação do problema, análise dos sistemas e definição dos objetivos das unidades experimentais, as técnicas trabalhadas certamente podem fornecer algumas indicações de princípios e possibilidades promissoras. Isso também revela que de alguma forma cresce o número de pesquisadores e extensionistas engajados na realização de experimentação com técnicas e métodos não-convencionais de agricultura.

Palavras-chave: transição agroecológica; pesquisa-ação; agricultura familiar.

¹ Este trabalho compreende os resultados parciais do Projeto Rede de Agricultores-Experimentadores: a transição agroecológica como tema gerador da pesquisa-ação, que contou com o apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq (Edital CT-Agro/MCT/MDA/CNPq nº 022/2004 de Apoio a Projetos de Tecnologias Apropriadas à Agricultura Familiar).

INTRODUÇÃO

A agricultura familiar no Estado do Tocantins é caracterizada por um grande número de comunidades tradicionais e assentamentos rurais. Dado o estado de evidente descapitalização, e também as dificuldades de acesso a informações técnicas e aos créditos oficiais, as opções e estratégias dos agricultores ainda são em grande parte baseadas no modelo migratório de corte-queima, gerando índices de produtividade bastante baixos.

Este tipo de agricultura apresenta uma série de inconvenientes, como a poluição ambiental, erosão, perda de nutrientes, além de tratar-se de um trabalho penoso com grande desgaste físico do agricultor, pois todas as etapas desse processo são feitas manualmente. Para Cardoso et al. (2003), em que se pesem os aspectos negativos, o sistema de corte-queima fornece nutrientes em quantidades elevadas, principalmente cálcio, magnésio e potássio que se concentram nas cinzas na forma de óxidos que são prontamente solubilizados nas primeiras chuvas, o que eleva o pH e libera outros nutrientes, com resultados satisfatórios em termos de rendimento dos cultivos. Entretanto, esse efeito é temporário, pois no segundo ano de cultivo da área observa-se uma diminuição acentuada na fertilidade, aumento da infestação por invasoras e queda na produtividade das culturas. Com isso o abandono da área para pousio por vários anos (3 a 5 anos), implica em nova área de mata ou capoeira derrubada para dar continuidade a produção e à subsistência da família.

Como bem aponta Dubois (1975), outro aspecto importante a considerar é o grau de intensidade e os efeitos desse tipo de agricultura sobre o meio biofísico. Nas áreas de baixa pressão demográfica o período de pousio é mais longo, permitindo a recuperação da fertilidade natural do solo. Porém, mesmo sendo considerado como um sistema de produção racional e estável, harmonicamente adaptado às condições ecológicas, o autor chama a atenção para o fato de que este tipo de agricultura requer uma apreciável quantidade de terra para garantir a subsistência de uma população rural. Já nas áreas de maior pressão demográfica, o curto período de pousio provoca uma rápida degradação do meio, especialmente do solo, como é o caso da maioria das áreas de reforma agrária.

Assim como descrito em Cardoso et al. (2003), relatos dos agricultores do Tocantins revelam que a queda no rendimento das culturas esta associada a perda de fertilidade do solo, mas também a falta de alternativas tecnológicas compatíveis com as condições socioeconômicas e biofísicas nas quais são estabelecidas e mantidas as relações que caracterizam seus sistemas de produção. Nos assentamentos rurais essa situação revela-se ainda mais complexa. Primeiro pelo fato do crédito e da informação técnica não garantirem por si só maior produção agrícola ou capitalização da família; e segundo, por que essas vantagens podem resultar em prejuízos com sérias conseqüências, como o abandono da atividade ou mesmo da comunidade, seja pelos riscos inerentes a atividade agrícola, ou simplesmente pela falta de capacidade ou assessoria gerencial necessária à nova atividade ou processo produtivo.

No Tocantins essa situação torna-se ainda mais preocupante devido ao crescente número de assentamentos criados nos últimos anos, cerca de 50 novos assentamentos entre 2005 e 2007. Desde a criação do primeiro assentamento no território tocantinense em 1987, já foram criados mais de 300 assentamentos, e assentadas mais de 21 mil famílias. Nos territórios da APA-Cantão e Bico do Papagaio concentram significativa parcela desses assentamentos, 26 e 64 respectivamente, que em conjunto representam 35,9% dos assentamentos do Tocantins (SD/INCRA/MDA, 2006).

Diante do exposto impõem reconhecer que as intervenções realizadas junto a este público, sejam elas governamentais ou não-governamentais, têm gerado resultados insatisfatórios, contribuindo muito pouco na promoção e fortalecimento da agricultura familiar. Conseqüentemente, desperta a consciência e com ela a necessidade de realizar pesquisas que visem estimular a busca de inovações técnicas, sócio-organizativas e metodológicas compatíveis com os processos de gestão técnica e econômica da agricultura familiar.

Diante dessas considerações, a partir do Projeto Rede de Agricultores Experimentadores foi desencadeado um processo de construção de espaços coletivos de discussão e capacitação, onde se busca gerar referências importantes para minimizar os aspectos negativos da agricultura de corte-queima, e melhorar o desempenho sócio-econômico e ambiental dos sistemas de produção da agricultura familiar. A estratégia mais adequada a esta intenção apóia-se em ações fundamentadas no enfoque de Pesquisa-Desenvolvimento e em elementos e técnicas da pesquisa participativa e da pesquisa-ação, tendo como tema gerador a *transição agroecológica* com base no manejo do solo e na gestão da unidade de produção familiar.

Isso, pois assim como Costabeber (1998), entende-se que a transição agroecológica compreende *um processo social e gradual, orientado à obtenção de índices mais equilibrados de sustentabilidade, estabilidade, produtividade, equidade e qualidade de vida na atividade agrícola, mas que implica também, uma mudança nas atitudes e valores dos atores sociais em relação ao manejo e conservação dos recursos naturais.*

Neste contexto, o presente trabalho teve como objetivo estudar formas alternativas para se minimizar o uso do fogo no preparo da área para o cultivo. Os pressupostos orientadores basearam-se nas seguintes afirmativas: o sucesso da introdução de espécies leguminosas como práticas de manejo da fertilidade do solo e alternativa à agricultura de corte-queima dependem de um maior conhecimento por parte dos agricultores quanto ao comportamento dessas espécies; as espécies leguminosas utilizadas como adubação verde são agronomicamente viáveis e compatíveis com as prioridades dos agricultores familiares por sua capacidade de melhorar a fertilidade do solo, suprimir a incidência de vegetação espontânea, diminuir o dispêndio de mão-de-obra com capinas, sobretudo, por permitir a utilização de uma mesma área durante maior período de tempo; a sustentabilidade das relações que caracterizam os sistemas de produção da agricultura familiar esta diretamente relacionada ao fortalecimento da capacidade gerencial das unidades produtivas, e da ampliação do conhecimento agroecológico e da capacidade inovadora dos agricultores.

Dada a natureza da intervenção proposta buscou-se privilegiar a participação efetiva do agricultor e envolver diretamente a pesquisa e a extensão rural. Portanto, em consonância às diretrizes do Fundo Setorial do Agronegócio (CT-Agro), aos princípios orientadores do Edital CT-Agro 022/2004, e aos objetivos da Política Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural (PNATER, 2004), as ações aqui descritas é resultado da articulação de esforços por parte da Fundação Universidade do Tocantins – UNITINS em parceria com entidades governamentais e não-governamentais de extensão rural: Instituto de Desenvolvimento Rural do Tocantins – Ruraltins; Cooperativa de Extensão Rural – Coopter; e Instituto Brasil-Ásia – IBA.

MATERIAL E MÉTODO

Orientações epistemológicas

O enfoque de pesquisa-desenvolvimento, segundo Martins (1992), surgiu em contraposição aos métodos da revolução verde, principalmente em resposta à uma crescente compartimentalização do conhecimento e da constatação das dificuldades na implementação de projetos de desenvolvimento rural. Para vários outros autores (Jouve e Mercoiret, 1992; Mettrick, 1994), a pesquisa-desenvolvimento leva em conta as possibilidades de realização de experimentação em meio físico e social real, onde a inovação técnica e a melhoria da gestão (no nível das famílias e das organizações dos agricultores) constituem dois objetivos inseparáveis: o primeiro visa um aumento da produtividade através da melhoria das condições do meio; enquanto o segundo concerne ao conjunto de recursos necessários à produção agrícola e à reprodução da própria unidade de produção.

Alguns aspectos importantes de métodos/experiências de intervenção participativa baseados no enfoque de P&D revelam-se valorizados nas ações do Núcleo de Desenvolvimento e Avaliação do Desempenho Ambiental – NUDAM/UNITINS. O primeiro aspecto compreende a criação de espaços coletivos, pois conforme apontado em Simões et ali. (2001) “a intervenção eficaz no meio rural passa não somente pela mudança técnica e econômica, mas pressupõe participação direta dos atores envolvidos, diálogo, mudanças nas relações de poder e construção de relações mais democráticas”. Outro aspecto diz respeito ao processo de negociação para priorização das problemáticas, que segundo Darré (1997) “deve levar à convergência e não se tornar uma imposição de problemática”, caso contrário D’Incao e Roy (1995) e Masselli (1998) ressaltam “o risco de proceder a uma intervenção alienante ao invés de inovadora”.

Assim, a metodologia de trabalho adotada no Projeto Rede de Agricultores Experimentadores mescla elementos da pesquisa participativa² e da pesquisa-ação³. Conforme destacado por Barbier (1996), “enquanto a pesquisa participativa possibilita a definição de uma estratégia de intervenção baseada na construção de relações mais democráticas entre os atores, a pesquisa-ação permite avanços no diálogo técnico ampliando a percepção dos atores envolvidos quanto à realidade dos agricultores, a ponto de produzir conhecimentos para transformá-la”. Segundo Thiollent (1996), a pesquisa-ação é um tipo de pesquisa social com base empírica que é concebida e realizada em estreita associação com uma ação coletiva, e na qual os pesquisadores e os participantes representativos da situação ou do problema estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo.

Como afirma Simões (2001), “é no decorrer da ação concreta com os agricultores, ou seja, na pesquisa-ação, que o diálogo técnico avança, possibilitando a articulação de três níveis complementares entre si: a formalização de uma situação insatisfatória do grupo; a análise da diferença entre o exprimido e o vivenciado; e a discussão coletiva acerca da percepção que cada um tem dos problemas”. Os trabalhos do NUDAM buscam, assim, valorizar tanto a complexa e diversificada sabedoria acumulada por agricultores e comunidades rurais no processo de gestão do espaço rural individual e coletivo, quanto o saber científico aportado por pesquisadores e extensionistas rurais, ou seja, uma construção social do saber local a partir da aprendizagem coletiva.

² Da pesquisa participativa, pelo uso de técnicas como entrevistas, interação pesquisadores, extensionistas e agricultores com o objeto pesquisado, ênfase nos processos e em trabalhos de campo contínuos.

³ Da pesquisa-ação, pela observação, análise, coleta de dados, identificação e definição de problemas, planejamento de ações, execução e avaliação em conjunto.

Todavia, Hocdé (1999) chama a atenção para a lógica dos agricultores, especialmente para os critérios que utilizam em suas avaliações experimentais. Segundo essa lógica, observa-se que os agricultores enfatizam principalmente a gestão da força de trabalho, a diversificação de cultivos e a garantia das condições necessárias à reprodução familiar. Portanto, é imprescindível que os pesquisadores e extensionistas estejam cientes das prioridades dos agricultores (ex. a diminuição dos custos de produção pode ser mais importante, do que apenas o incremento físico da produção), pois conforme destacado pelo autor, esses fatores são fundamentais para a melhoria da eficiência da pesquisa e da extensão rural.

Em síntese, entende-se que não basta contribuir para uma maior interação entre pesquisadores, extensionistas e agricultores, é necessário também melhorar a qualidade dos resultados obtidos caso queira-se oferecer respostas válidas a um nível geográfico maior que dos sistemas de produção trabalhados e comunidades abrangidas. Nessa perspectiva, é importante agregar rigor às experimentações, ou seja, definir claramente as hipóteses a serem testadas e o que se espera dos tratamentos, interpretando os resultados, analisando objetivamente os dados obtidos, averiguando as condições de extrapolação dos resultados alcançados etc (Hocdé, 1999).

Porém, alguns autores como Norgaard (1984), consideram que o conhecimento tradicional não é levado em conta pela falta de uma “epistemologia evolucionista” que valorize a informação acumulada e incorporada historicamente à cultura. Com isso, omite-se a importância desse conhecimento na sobrevivência dos diferentes grupos sociais, e as influências dos fatores sociais sobre os ambientais, e vice-versa. Portanto, incorporar esta perspectiva a concepção e prática institucional implica aceitar que existem distintos sistemas de conhecimentos, isto é, distintas construções sociais da realidade que ao interagir são capazes de gerar novos conhecimentos e novas formas de prática social.

Para Long (1998), “um sistema de conhecimentos é constituído pelas formas com que os membros de uma sociedade ou de um grupo social em particular categorizam, codificam, processam e imputam significado às suas experiências, e as incorpora a sua vida”. Isso implica uma maneira de produzir e reproduzir o mundo, uma maneira de explicitá-lo, um “mundo vivido” ou “dado”, construído sobre a base da incorporação seletiva de idéias, percepções, crenças e imagens no transcurso da vida cotidiana. Na vida cotidiana o mundo é percebido junto com os outros, como uma realidade ordenada a partir de um marco conceitual de referência. E junto com os outros, as práticas desse grupo adquirem uma significação e uma tipificação, cada um compreendendo o sentido da conduta do outro, relativizada no presente, mas construída historicamente. De acordo com Giddens (1995), este é o processo que converte um sujeito em agente social com capacidade de fazer coisas, de intervir no mundo e “produzir uma diferença” a partir do estado preexistente.

Sob esta perspectiva, e de acordo com Sevilla Guzmán (1997), “incluir o conhecimento local na agricultura como uma forma de conhecimento válido, ajuda a construir as bases para uma nova epistemologia, que resgata o saber do agricultor sobre o potencial agrícola de seu agroecossistema, construído através da experiência acumulada historicamente e compartilhada socialmente com os outros membros de sua comunidade”. A maneira de recuperar essa pluralidade, pelo menos segundo Guzmán é convocando todos os atores para que expressem seus saberes mediante metodologias de participação, reconhecendo que dentro de qualquer grupo social existem interesses. Portanto, entende-se que o confronto gerado entre distintos sistemas de conhecimento possibilita a negociação e a construção de um novo marco de significações e percepções comuns, um horizonte que permita integrar tecnologias tradicionais e modernas. Precisamente, este é o objeto do pluralismo metodológico e

epistemológico: ir além da interdisciplinariedade, e permitir a interpenetração de saberes construídos socialmente a partir de perspectivas epistemológicas diferentes.

Assim, reconhecer que existem alternativas na prática da produção do conhecimento, e que a escolha de uma delas é, evidentemente, uma opção pessoal, ou seja, que as opções são plurais e encontram abrigo em diferentes tradições filosóficas, permitindo também a combinação de métodos e técnicas de natureza diferente, constitui uma real possibilidade de *abertura epistemológica e metodológica na produção do conhecimento*.

Estratégia de Ação

A idéia de “redes” conforme as prerrogativas da Rede de Tecnologia Social – RTS pressupõe “a integração dos atores detentores dos recursos cognitivos, políticos e econômicos para a apropriação do conhecimento na solução de problemas, e para a potencialização das capacidades e competências locais”. De acordo com a Política Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural – PNATER, “redes são instrumentos ou representações usadas para evidenciar as diversas formas de relação social, favorecendo a transmissão e transformação das idéias, ou seja, a circulação da informação e da inovação”.

Portanto, a opção por uma estratégia de intervenção baseada na observação direta e na exploração da realidade dos produtores articulada em torno de uma “rede de agricultores-experimentadores”, permite testar e validar inovações técnicas e organizacionais capazes de: i) minimizar o uso do fogo e incrementar os resultados obtidos nos sistemas de cultivos; ii) identificar e avaliar as implicações econômicas, sociais e ambientais das inovações; iii) discutir a eficiência das inovações e gerar referências para serem difundidas entre agricultores e comunidades.

Trata-se da geração de um processo de raciocínio coletivo a partir de dados individuais, permitindo observar um processo de produção real e explicar os resultados, levando à compreensão das relações entre situação, práticas e resultados, bem como orientar as mudanças técnicas para grupos de agricultores mais amplos.

Etapas do Trabalho

Conforme apontado inicialmente, este trabalho baseia-se em elementos e técnicas da pesquisa participativa e da pesquisa-ação, ou seja, na observação direta e na exploração da realidade dos produtores, articulada em torno de uma rede formada por 20 agricultores experimentadores. Nessa perspectiva, as redes formadas por diferentes agricultores e sistemas de produção consiste em um ambiente apropriado para testar e validar inovações técnicas e organizacionais. Apesar de apresentadas em uma ordem formal, as etapas do trabalho devem ser entendidas de maneira dinâmica e com a participação efetiva dos atores envolvidos, pois em determinados momentos dos trabalhos é comum encontrá-las em execução simultânea: i) mobilização-capacitação; ii) planejamento-experimentação; iii) monitoramento-avaliação.

Etapas I – Mobilização-Capacitação

O processo de pesquisa participativa e pesquisa-ação traz em si a capacitação dos atores envolvidos, pois estes diagnosticam conjuntamente as condições existentes, definem as estratégias de atuação, conduzem os trabalhos, reorientam as ações e analisam os dados obtidos. Para tanto, tais atores e especialmente as comunidades devem estar mobilizadas na realização das atividades.

Essa mobilização inicial permite a todos uma melhor compreensão da proposta da Rede de Agricultores-Experimentadores, e aos agricultores a capacidade de definir e escolher seus representantes para formação dos grupos de agricultores experimentadores. Para isso foram realizadas reuniões com cada um desses grupos de agricultores experimentadores, ocasião na qual foram discutidos e definidos coletivamente os critérios para formação da Rede de Agricultores Experimentadores.

Posteriormente à formação dos grupos locais foram realizadas oficinas temáticas visando a capacitação dos agricultores-experimentadores nos temas abordados: transição agroecológica; técnicas agroecológicas de manejo do solo; e métodos de gestão rural. Ao final desta etapa obteve-se: a expressão do conhecimento acumulado pelos agricultores em relação aos seus sistemas de produção; e a análise da realidade dos seus sistemas de produção a ponto de perceber a importância de práticas conservacionistas de manejo do solo e de métodos de gestão da unidade de produção familiar.

Etapas II – Planejamento-Experimentação

Conforme já mencionado, a P&D leva em conta as possibilidades de realização de experimentação em meio físico e social real. Portanto, quando o objetivo compreende também a geração de referências técnicas/organizativas que possam ser apropriadas por um público mais amplo, torna-se necessário agregar certo rigor à experimentação realizada. Então, através da realização de oficinas este momento foi destinado ao planejamento das ações com os grupos locais. Durante essas oficinas buscou-se contemplar os seguintes pontos-chaves:

Tema dos ensaios - origina-se da reflexão sobre a realidade dos sistemas de produção e dos interesses dos agricultores-experimentadores;

Escolha dos tratamentos - compreende a definição das hipóteses de cada ensaio, e deve ser o mais objetiva possível para facilitar a implantação, condução e avaliações pretendidas;

Escolha da testemunha - resulta do objetivo do ensaio e dos critérios e parâmetros a serem avaliados, buscando-se assegurar viabilidade aos resultados obtidos;

Número de tratamentos - definido com base nas hipóteses levantadas durante a escolha dos tratamentos, e também em referências já existentes em pesquisas publicadas sobre a temática;

Local dos ensaios - busca-se contemplar a diversidade de situações encontradas, sobretudo quanto às espécies cultivadas e as características do meio biofísico;

Coleta dos dados - trata-se de um momento de grande importância, pois somente a partir desses dados é que se torna possível uma avaliação segura dos resultados obtidos;

Análise dos resultados - contempla aspectos agrônômicos e as reações dos agricultores.

Quanto a este último aspecto são observados os mais diferentes critérios que expressam os interesses dos agricultores da Rede em relação às experiências desenvolvidas. A avaliação participativa envolve as seguintes questões: os objetivos foram alcançados? quais os novos problemas identificados ou dificuldades surgidas? quais ajustes devem ser feitos? Essa avaliação foi organizada através de reuniões com os grupos locais de agricultores-experimentadores de cada comunidade.

Paralelamente, outra análise mais rigorosa foi realizada a fim de conferir maior validade e credibilidade científica aos resultados. Portanto, em se tratando de ensaios referentes ao “manejo agroecológico do solo com base em espécies leguminosas”, essa análise leva em consideração os seguintes aspectos:

Emergência e ciclo das espécies - calculada em função do número de dias da semeadura até o aparecimento do primeiro par de folíolos, e pelo tempo decorrido desta até o momento em que 50% das plantas apresentarem florescimento.

Temperatura do solo - determinada a partir de medições mensais da temperatura do solo através do auxílio de sondas SOLOTERM para os diferentes ensaios e tratamentos.

Produção de fitomassa - quantificada a partir da pesagem do material vegetal acumulado no período compreendido entre o final do ciclo vegetativo e o início do reprodutivo (Franco e Souto, 1984). Amostras aleatórias da parte aérea do material vegetal contido num quadrado de área de 0,5 m² são coletadas para determinar o peso fresco de cada tratamento. Esse material é levado à estufa de circulação forçada, a 72°C por 72 horas para determinação do peso seco;

Capacidade de aporte de nutrientes - amostras do material seco são encaminhadas para o laboratório para determinação dos teores de macro e micronutrientes;

Etapas III – Acompanhamento-Avaliação

O “acompanhamento” segundo Jouve & Mercoiret (1992), compreende um processo contínuo de coleta e análise de informações, permitindo aos envolvidos identificar anomalias na execução das ações e corrigi-las. Trata-se de um dispositivo leve, preciso e participativo, onde cada ação gera seus próprios indicadores. Esses indicadores são organizados através de quadros compartivos, e visualizados através de esquemas e diagramas. As informações necessárias ao estabelecimento dos indicadores são recolhidas através de entrevistas junto aos agricultores.

Para Jouve & Mercoiret (1992), a “avaliação” é uma atitude de questionamento que deve ser realizada em todas as etapas de um projeto, e com base em alguns critérios pré-estabelecidos. No presente trabalho são valorizados os seguintes critérios de avaliação:

Eficácia - comparação dos objetivos definidos com os resultados alcançados, ou seja, os desvios entre o previsto e o realizado;

Eficiência - comparação dos resultados obtidos com os meios utilizados (financeiros, humanos e materiais), ou seja, uma análise "custo/benefício";

Impacto - apreciação de todos os efeitos desencadeados por uma ação sobre o meio envolvente (efeitos técnicos, econômicos, sociais, políticos, ecológico);

Participação e satisfação dos beneficiários - verificação das opiniões dos atores diretamente envolvidos nas ações.

Esse processo de avaliação envolve: i) a **coleta de dados e informações** durante as oficinas e reuniões, visitas de monitoramento, registros realizados pelos agricultores e os resultados das unidades experimentais; ii) a **organização e análise das informações** segundo os objetivos do trabalho e indicadores de resultado das ações desencadeadas; iii) e a **utilização das informações** nas conclusões do projeto, as quais são apresentadas através de um balanço global dos pontos fortes e fracos da intervenção segundo o ponto de vista dos agricultores experimentadores, mas também com base na bibliografia consultada.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Área de Estudo

Os trabalhos foram conduzidos em quatro assentamentos rurais situados nos territórios da APA-Cantão e do Bico do Papagaio. Esses territórios apresentam significativa concentração de assentamentos rurais: nos 21 municípios que compõem esses territórios encontram-se 36% dos 306 assentamentos existentes em todo estado do Tocantins. O número de famílias vivendo nesses assentamentos também é bastante elevado, 1931 e 3771 famílias respectivamente, ou 10,6% e 20,4% do total.

Na APA-Cantão as atividades foram desenvolvidas nos assentamentos Consolação e Piracema, localizados respectivamente nos municípios de Divinópolis e Marianópolis. No Bico do Papagaio os trabalhos estiveram voltados para os assentamentos Naja e Pontal, os quais estão localizados nos municípios de Axixá e São Miguel. Com a participação de técnicos do Ruraltins, da Coopter e do Instituto Brasil-Asia, entidades responsáveis pelos serviços de assistência técnica e extensão rural nesses assentamentos, os trabalhos desenvolvidos nesses assentamentos abrangem indiretamente 307 famílias, e diretamente 20 agricultores-experimentadores.

A partir dos dados obtidos nas entrevistas com os 20 agricultores que compõem a Rede de Agricultores Experimentadores constatou-se tratar de sistemas de produção bastante diversificados, e baseados na policultura associada à pecuária. Com área variando de 22 a 33 hectares, a produção é ainda bastante voltada a subsistência alimentar da família e à reprodução dos meios de produção, predominando o cultivo de arroz, mandioca, milho e feijão quase sempre de forma consorciada. De maneira geral, o rendimento das culturas é baixo, em média 1000 Kg/ha, apesar de alguns casos isolados de rendimentos superiores. Nos policultivos envolvendo arroz, milho e feijão os rendimentos são significativos, chega-se a produzir mais de 3300 Kg/ha.

Conforme já mencionado os sistemas de produção estão baseadas no modelo migratório de corte-queima mesmo apesar de algumas mudanças recentes, tais como o emprego do trator na etapa de preparo do solo e a utilização de sementes fiscalizadas, fertilizantes sintéticos e agrotóxicos. Na safra 2005-2006 a área plantada pelos agricultores variou entre 1 e 4 hectares, com média de 1,8 hectares por família. Já na safra 2006-2007 observou-se um aumento expressivo da área plantada (38%), e sistemas de produção com até 10 hectares de área cultivada.

Mas não é possível afirmar que tal aumento decorre do uso de máquinas no preparo do solo, mesmo sendo cada vez mais comum a presença de máquinas nos sistemas de produção dessas regiões, pois conforme se observou mais de 53% no aumento da área plantada ainda é resultante do trabalho manual. Além disso, importante registrar que todas as demais etapas do processo produtivo, desde o plantio até a colheita também são realizadas de forma manual. Segundo depoimentos dos agricultores e com base no acompanhamento das atividades nas unidades experimentais chegou-se ao tempo de trabalho em dias.homem/hectare para cada etapa do processo produtivo: a “broca” que consiste na eliminação dos arbustos e ramos envolve 10 a 16 dias.homem/há dependendo da vegetação; a “derrubada” das árvores demora cerca de 3 a 5 dias.homem/há também em função das características da vegetação; a “encoivara” consiste em juntar os troncos e galhos mal queimados inicialmente e envolve de 1 a 2 dias.homem/há; o plantio de um hectare demora cerca de 2 a 4 dias; enquanto a capina pode demorar até 16 dias de trabalho para limpar um hectare de roça.

Entre as outras inovações técnicas referidas, nota-se que mais de 67% dos agricultores utilizam sementes melhoradas, especialmente variedades de arroz e híbridos de milho. Sabe-se que o emprego dessas sementes pode expressar ganhos de produção, mas isso depende de uma série de outros fatores, como o aporte de fertilizantes através de adubos sintéticos. Mas a utilização desses fertilizantes por 40% dos agricultores quase sempre se dá em desacordo às recomendações técnicas, o que resulta sem efeitos significativos sobre o rendimento dos cultivos. Outra importante constatação é de que um percentual significativo (33%) de agricultores ainda cultiva seus próprios materiais genéticos.

A pastagem também é bastante comum nesses sistemas de produção, pois a atividade pecuária está relacionada a história de ocupação dessas regiões. A área de pastagem de cada sistema de produção é em média de 10 hectares. Todavia, a criação bovina é marcada por baixos índices zootécnicos decorrentes em grande parte da falta de condições financeiras para adotar as orientações técnicas, pastagens degradadas ou insuficientes devido a sobrecarga de animais, e baixo padrão genético do rebanho.

No entanto, apesar das semelhanças socioeconômicas entre as comunidades, as particularidades do meio biofísico (solos, clima e vegetação) tornam-se determinantes na definição das relações de uso e manejo das terras, ou seja, as opções e os meios que caracterizam as estratégias adotadas pelas famílias.

Oficinas de capacitação e planejamento

Os trabalhos tiveram início com a realização de três reuniões, sendo uma no Bico do Papagaio e duas na APA-Cantão, envolvendo os pesquisadores da UNITINS, e os técnicos do Instituto de Desenvolvimento Rural do Tocantins – Ruraltins, da Cooperativa de Assistência Técnica e Extensão Rural – COOPTER e do Instituto Brasil-Ásia – IBA, por serem esses os responsáveis pelos trabalhos de assistência técnica e extensão rural nos assentamentos abrangidos pelo projeto (Equipe Técnica – Anexo). Durante essas reuniões foram apresentado o projeto e definidos os compromissos dos envolvidos.

Os técnicos mobilizaram os agricultores e suas comunidades, e definiram as datas e locais para a realização das oficinas de nivelamento. Essas oficinas foram realizadas com o intuito de possibilitar a todos pesquisadores, técnicos ou agricultores envolvidos uma melhor compreensão da proposta Rede de Agricultores-Experimentadores. Os pesquisadores iniciaram as oficinas abordando a questão do “o uso do fogo na agricultura e suas principais implicações”. Das discussões decorrentes permitiu-se a todos analisarem suas realidades, e a expressarem seus conhecimentos em relação ao uso do fogo. Eliminadas as falsas expectativas dos participantes em relação a proposta, todos os agricultores que manifestaram interesse em participar dos trabalhos de experimentação compõem a rede (Agricultores-Experimentadores – Anexo).

Definidos os grupos locais de agricultores experimentadores foram realizadas oficinas temáticas visando a capacitação inicial e o planejamento das unidades experimentais. A partir do resgate dos entendimentos obtidos nas oficinas anteriores e do conhecimento acumulado pelos agricultores em relação aos seus sistemas de produção, ampliou-se as discussões sobre a noção de “transição agroecológica”, e agricultores e técnicos chegaram a um consenso de que o principal “problema” enfrentado atualmente é o declínio na produtividade. Conforme ilustra o Diagrama-1, deste processo também resultaram identificadas as causas biofísicas (redução da fertilidade e infestação de ervas espontâneas) e as limitações socioeconômicas relacionadas com o problema de queda na produção (pousio, práticas de cultivo, mão-de-obra, recursos

financeiros), o que reforça a importância do bom manejo do solo para a melhoria da gestão da unidade de produção familiar.

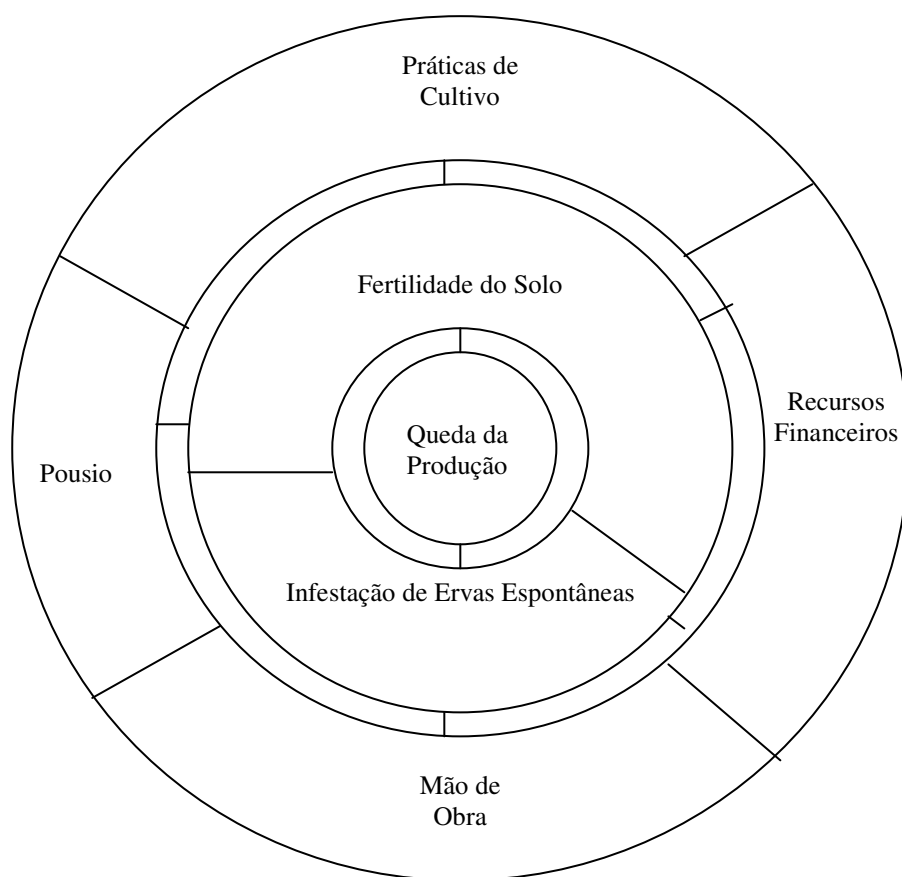


Diagrama 1 – Causas biofísicas e limitações socioeconômicas relacionadas ao declínio da produtividade dos cultivos agrícolas nas regiões do Bico do Papagaio e da APA-Cantão.

Nesta etapa obteve-se ainda o detalhamento do plano de ação e da programação das atividades de cada grupo de agricultores experimentadores, levando-se em conta os conhecimentos construídos anteriormente e os interesses dos agricultores. O Diagrama foi então utilizado para orientar o debate sobre os prós (benéficos de ordem biofísica) e os contras (limitações de ordem socioeconômica) entre duas possíveis alternativas ao uso do fogo no preparo do solo - a mecanização e a adubação verde. Por exemplo: a opção a aração/gradagem implica em custos financeiros para contratação das máquinas (fatores considerados escassos). Porém, essas limitações não geram conflitos com a introdução e manejo de espécies leguminosas em consórcio e/ou rotação com as culturas anuais.

Enquanto alguns agricultores manifestaram pronto interesse em realizar seus experimentos, outros acharam necessário conhecer melhor o comportamento das diferentes espécies de adubos verdes. Assim, deste processo resultaram definidos os objetivos e os arranjos das unidades experimentais envolvendo a introdução e o manejo das leguminosas em consórcio e/ou rotação com as culturas anuais e semi-perenes. As hipóteses definidas para as unidades experimentais refletem interesses como: diminuição da mão-de-obra com a capina; a melhoria da fertilidade do solo; e a obtenção de melhores índices de produtividade.

Unidades Experimentais

Ao todo foram instaladas 37 unidades experimentais, sendo 21 na APA-Cantão e 16 no Bico do Papagaio. Estas unidades foram consuzidas nas áreas de cultivo dos próprios

agricultores-experimentadores, e envolvem sistemas de consórcio e de rotação/sucessão com culturas de interesse econômico (anuais e semi-perenes). Conforme descrito anteriormente, na caracterização da área de estudo, os sistemas de produção dos agricultores-experimentadores apresentam algumas diferenças importantes, sobretudo, quanto ao preparo do solo. Todavia, mesmo apesar das condições físico-químicas dos solos serem bastante diferentes, as técnicas de manejo do solo acontecem de forma relativamente homogênea, e com baixo uso de insumos externos.

Das unidades implantadas 32 foram adequadamente monitoradas e analisadas, enquanto apenas 05 foram perdidas devido a invasão de animais ou do encharcamento prolongado do solo. As unidades monitoradas envolvem o cultivo de diferentes culturas quase sempre em policultivos (arroz-milho-feijão ou arroz-milho-mandioca), mas também monocultivos (arroz, milho ou abacaxi). Com a intenção de procurar agregar certo rigor às avaliações pretendidas foi realizada uma análise estatística, onde as espécies leguminosas compreendem os tratamentos, enquanto que cada um dos cultivos consiste em uma repetição.

Para efeito das análises foram consideradas as variáveis produção de matéria seca (MS Ton/ha) e os teores de macronutrientes (Kg/ha) e micronutrientes (g/ha). Na Tabela-1 são apresentados os 03 tratamentos representados pelas espécies Feijão de Porco (1), *Crotalaria spectabilis* (2) e *Crotalaria juncea* (3), cada qual com 05 repetições compostas pelas unidades experimentais conduzidas com a participação efetiva dos agricultores-experimentadores. Amostras de tecido vegetal das espécies leguminosas (tratamentos) foram coletadas no período compreendido entre o final do ciclo vegetativo e o início do reprodutivo (início da floração), quando as plantas apresentam maior produção de fitomassa e a maior concentração de nutrientes (Franco & Souto, 1984). Essas amostras foram coletadas aleatoriamente com o auxílio de um quadrado de área de 1,0 m² para a quantificação do peso verde, e em seguida submetidas à estufa de circulação forçada a 72°C por 72 horas para a determinação do peso seco. Amostras do material já seco foram encaminhadas ao laboratório para análises dos teores de nutrientes.

Tabela 1. Resultados das análises de tecido vegetal para matéria seca nutrientes.

Trat	Rep	MS (t/ha)	Macronutrientes (Kg/ha)					Micronutrientes (g/ha)				
			N	P	K	Ca	Mg	Mn	Zn	B	Mo	Co
1	1	2,3	54,5	5,9	48,1	62,2	8,4	649,2	59,0	111,2	1,8	0,4
1	2	2,2	79,9	6,0	45,3	51,9	11,3	186,5	57,7	137,6	1,9	0,5
1	3	4,4	154,0	13,6	140,8	74,8	17,6	299,2	105,6	220,0	3,3	0,6
1	4	3,3	121,7	6,6	94,8	44,7	15,5	299,4	121,7	171,1	2,2	0,5
1	5	6,7	233,1	20,6	213,1	113,2	26,6	452,9	159,8	333,0	4,9	0,9
2	1	3,7	80,7	8,8	60,2	86,2	15,8	132,1	113,8	300,9	2,7	0,7
2	2	3,9	101,4	10,9	68,6	70,2	19,1	156,0	85,8	448,5	3,4	0,9
2	3	2,9	75,9	6,7	45,6	55,5	9,9	125,6	99,3	163,5	2,5	0,6
2	4	2,7	115,1	8,8	76,7	83,6	54,3	567,2	202,8	328,8	2,2	0,6
2	5	2,9	67,6	6,2	32,3	58,8	12,6	638,0	94,1	247,0	1,9	0,6
3	1	4,3	145,5	18,0	71,9	96,7	31,7	1849,0	192,6	291,0	3,4	0,7
3	2	7,1	256,3	24,9	119,6	78,3	42,7	890,0	256,3	498,4	6,4	1,3
3	3	6,7	173,7	20,0	77,5	232,5	43,4	627,9	267,2	668,0	5,9	1,1
3	4	9,1	228,5	27,4	106,0	210,2	39,3	1316,2	365,6	667,2	7,9	1,9
3	5	11,8	424,8	41,3	198,2	129,8	70,8	1475,0	424,8	826,0	10,6	2,1

Tratamento 1 – Feijão de Porco; Tratamento 2 – *Crotalaria spectabilis*; Tratamento 3 – *Crotalaria juncea*; MS – Matéria Seca; N – Nitrogênio; P – Fósforo; K – Potássio; Ca – Cálcio; Mg – Magnésio; Mn – Manganês; Zn – Zinco; Co – Cobalto; Mo – Molibdênio; B – Boro.

A partir da análise de variância não se observou diferenças significativas entre os tratamentos e para quaisquer das variáveis avaliadas, e o grande desvio padrão decorre principalmente da impossibilidade de se controlar as variáveis edafo-climáticas. Os dados apresentados na Tabela-2 reforçam essas constatações dada a amplitude da variação para a maioria dos parâmetros. Com isso conclui-se que os resultados de produção de matéria seca e teores de nutrientes são fortemente influenciados pelas condições de solo e de disponibilidade de água. Para Carvalho et alli. (1999) o comportamento dos adubos verdes também pode ser influenciado pelo efeito de estresse hídrico (*Crotalaria spectabilis*) ou pelo fotoperíodo (*Crotalaria juncea*).

Pelo teste de média (Tukey 5%) e decorrentes comparações, observa-se pelos dados da Tabela-2 um melhor desempenho da *crotalaria juncea* (Trat3) em relação aos demais adubos verdes para quase todas as variáveis avaliadas, sobretudo em função da maior produção de matéria seca. Carvalho também comprovou em seus estudos que a *crotalaria spectabilis* (Trat2) apesar de produzir 23% mais biomassa ou matéria verde que a *crotalaria juncea*, essa última produz cerca de 20% mais matéria seca.

Em relação à absorção de alguns nutrientes (K, Ca e Mg) os tratamentos apresentaram comportamento semelhante. Outro aspecto analisado foi a co-relação entre a absorção de nutrientes e a produção de matéria seca, onde os resultados demonstram que o feijão de porco (Trat1) apresenta significativa vantagem em relação aos outros adubos verdes na absorção de potássio (K). Para todos os demais nutrientes analisados as diferenças não permitem afirmar com segurança tratar-se de vantagens comparativas.

Tabela 2. Médias e amplitudes de variação e correlação entre matéria seca e nutrientes.

	MS (t/ha)	Macronutrientes (Kg/ha)					Micronutrientes (g/ha)				
		N	P	K	Ca	Mg	Mn	Zn	B	Mo	Co
MédiaT1	3,8 ^b	128,6 ^b	10,6 ^b	108,4 ^a	69,4 ^a	15,9 ^b	377,4 ^b	100,8 ^b	194,6 ^b	2,8 ^b	0,6 ^b
MédiaT2	3,2 ^b	88,1 ^b	8,3 ^b	56,7 ^a	70,9 ^a	22,3 ^{ab}	323,8 ^b	119,1 ^b	297,7 ^b	2,5 ^b	0,7 ^b
MédiaT3	7,8 ^a	245,8 ^a	26,3 ^a	114,7 ^a	149,5 ^a	45,6 ^a	1231,6 ^a	301,3 ^a	590,1 ^a	6,8 ^a	1,4 ^a
VarT1	33,3	23,4	28,6	21,3	39,5	31,5	28,7	36,1	33,4	36,8	43,8
VarT2	70,3	58,8	56,5	42,2	64,3	18,3	19,7	42,3	36,5	56,5	68,1
VarT3	36,3	34,3	43,5	36,3	33,7	44,7	34,0	45,3	35,2	32,2	32,2
CorT1		34,14	0,08	10,27	0,64	0,23	23,76	0,27	1,93	0,01	0,21
CorT2		27,26	0,09	6,85	1,25	0,32	14,49	0,37	2,50	0,01	0,26
CorT3		31,49	0,11	4,35	1,30	0,30	27,02	0,24	1,96	0,01	0,21

Média G – média geral; MédiaT – média do tratamento; VarT – variação da amplitude no tratamento; CorT – absorção de nutrientes e produção de matéria seca; MS – Matéria Seca; N – Nitrogênio; P – Fósforo; K – Potássio; Ca – Cálcio; Mg – Magnésio; Mn – Manganês; Zn – Zinco; Co – Cobalto; Mo – Molibdênio; B – Boro.

Ainda que os resultados obtidos não permitam recomendações, é mais do que evidente o potencial de fixação e ciclagem de nutrientes das espécies leguminosas avaliadas. Assim, esses adubos verdes podem oferecer ao solo e aos cultivos, teores consideráveis dos nutrientes exigidos pelas plantas. Como se sabe as quantidades reais de nutrientes exigidas pelas plantas variam muito entre as espécies, tanto que cada uma dessas tornou-se adaptada a diferentes condições ambientais. Os resultados de absorção de nutrientes mostram que o manejo das espécies leguminosas permite ao agricultor incorporar ao solo mais de 88 Kg de nitrogênio (N), 8,3 Kg de fósforo (P) e 56 Kg de potássio (K) por hectare, além de vários outros elementos não menos importantes no metabolismo vegetal.

A partir dos resultados de absorção de nutrientes, e levando-se em conta as principais culturas exploradas pelos agricultores-experimentadores, pela Tabela-3 abaixo segundo Malavolta (1980) não só as exigências nutricionais das plantas estarão asseguradas, mas também boa parte da exportação de nutrientes pelas colheitas.

Tabela 3. Quantidades de macro e micronutrientes extraídos pelas principais culturas.

Cultura	Colheita (t/ha)	Macronutrientes (Kg/ha)					Micronutrientes (g/ha)				
		N	P	K	Ca	Mg	Mn	Zn	B	Mo	Co
Arroz	3,0	81	13,8	92	20	7	429	315	77	1,1	-
Milho	6,0	305	56	257	36,0	48,0	767	544	80	4,0	-
Mandioca	19,0	79	11	79	62	18	-	-	-	-	-
Feijão	3,0	102	9	93	54	18	-	-	-	-	-
Cana	100,0	132	8	110	13	19	1566	486	4	2	-
Banana	30	627	69	1395	281	-	-	-	-	-	-

Fonte: Elementos de Nutrição Mineral de Plantas – Malavolta, 1980.

Os resultados de cobertura do solo e supressão da vegetação espontânea são semelhantes àqueles encontrados por Damaso et al. (1999), onde os dados da Tabela-3 demonstram significativa vantagem do feijão de porco frente aos demais adubos verdes. Mas é importante destacar que além da produção de biomassa, a cobertura do solo e a supressão da vegetação espontânea também são influenciados pela decomposição da matéria orgânica e pela superfície de contato com o solo.

O período de floração de cada adubo verde é bastante variável, e se constitui em importante informação para o adequado manejo da biomassa, especialmente para evitar que algumas espécies se tornem invasoras. É o caso do feijão-de-porco e da mucuna-preta que apresentam dormência das sementes e que podem germinar em períodos diferentes ao longo do ano dificultando o controle. Portanto, e conforme encontrado na literatura sobre o assunto, recomenda-se que o manejo das referidas espécies seja realizado no início da floração e antes da formação das vagens. De qualquer forma, o manejo dos adubos verdes pode ser realizado em outras fases considerando o sistema de cultivo ou a finalidade do uso (produção de sementes ou supressão da vegetação espontânea), mas sabendo que o manejo durante o estágio de desenvolvimento resulta em menor produção de matéria seca e absorção de nutrientes.

Tabela 4. Comportamento dos adubos verdes – floração e cobertura do solo.

Espécie	Floração (dias)	Cobertura do solo (%)
Feijão de Porco	85	92
C. spectabilis	60	60
C. juncea	60	58
Mucuna preta	90	93
Guandu-anão	90	64

Com base nos depoimentos obtidos durante entrevista com cada um dos agricultores-experimentadores constatou-se que uma das maiores dificuldades enfrentadas atualmente são os altos custos dos insumos, e o intenso desgaste físico do agricultor durante o processo de preparo do solo e tratos culturais pós-plantio. Portanto, com base nos dados obtidos e discutidos aqui pode-se concluir que além de promover melhorias nas características físicas, químicas e biológicas do solo (Overland, 1966), os adubos verdes podem ser interessantes aos objetivos do agricultor que dispõe de pouca mão-de-obra e pouso capital financeiro para inversões técnicas.

Avaliação Participativa

Conforme apontado na seção metodologia, etapa de planejamento-experimentação, a reação dos agricultores-experimentadores em relação às informações obtidas a partir das unidades experimentais completa a avaliação proposta. Trata-se de um processo no qual se busca observar os mais diferentes critérios que expressam os interesses dos agricultores-experimentadores em relação às experiências desenvolvidas.

Essa avaliação foi organizada através de reuniões com os grupos locais de agricultores-experimentadores de cada comunidade. O processo de avaliação envolve o resgate de todo conhecimento construído ao longo dos trabalhos; a identificação das vantagens e desvantagens dos adubos verdes em relação às causas biofísicas e limitações socioeconômicas associadas a “queda na produtividade”; e os avanços obtidos e os ajustes a serem feitos com vista a minimizar o uso do fogo.

Para sistematizar os resultados da avaliação participativa foram utilizadas matrizes de comparação relativa entre diferentes critérios que orientam as opções e preferências dos agricultores-experimentadores quanto à uso dos adubos verdes. Na Matriz-1 são apresentados os critérios os quais foram discutidos e comparados, e depois classificados numa ordem relativa. Primeiro foi realizada uma rodada de classificação individual, onde cada agricultor-experimentador recebeu 12 sementes para distribuir dentre os critérios conforme sua preferência. O resultado ou “score” dessa classificação está sistematizado na Matriz-1, onde observa-se pelo somatório individual (Σ_{ind}) que o critério de maior preferência entre os agricultores é a “diminuição dos custos de produção” (27,4%).

A partir dos mesmos critérios, em um segundo momento os agricultores aprofundaram a discussão e procederam de forma coletiva uma nova rodada de classificação. O grupo recebeu 42 sementes para distribuir consensualmente dentre os critérios avaliados. Nota-se que no somatório coletivo (Σ_{col}) o critério de maior preferência continua sendo a “diminuição dos custos de produção” (38,1%), seguido da “melhoria do solo” (28,6%).

Importante observar que a classificação coletiva reafirma as preferências ou interesses individuais. Novamente os agricultores-experimentadores demonstram que o uso dos adubos verdes é mais valorizado quanto às possibilidades de diminuição dos custos (máquinas, insumos e mão-de-obra), do que o próprio aumento físico da produção.

Matriz 1. Preferência dos agricultores-experimentadores quanto ao manejo de adubos verdes.

Critérios	Interessados							Σ_{ind}	Σ_{col}
	A	B	C	D	E	F	G		
Diminuição dos custos	3	2	1	1	4	4	8	23	16
Melhoria do solo	2	4	1	4	2	3	0	16	12
Aumento da produção	2	4	4	1	1	2	4	18	4
Redução da mão-de-obra	2	0	3	3	4	3	0	15	4
Controle do mato	1	2	1	2	1	0	0	7	4
Manejo simplificado	2	0	2	1	0	0	0	5	2

Posteriormente, foi realizada uma nova avaliação comparativa entre os critérios que orientam as opções e preferências dos agricultores-experimentadores quanto à uso dos diferentes adubos verdes. Para isso foram aprofundadas as discussões e identificadas as vantagens e as desvantagens dos adubos verdes em relação às causas biofísicas e limitações socioeconômicas associadas a queda na produtividade. Na Matriz-2 são apresentados os resultados dessa segunda avaliação realizada de forma coletiva e em dois momentos. Primeiro

os agricultores receberam 90 sementes e foram orientados a distribuir de forma coletiva 45 delas entre os critérios que expressam as vantagens, e as outras 45 entre as desvantagens. A partir dos resultados dessa classificação geral observa-se que na percepção dos agricultores-experimentadores os diferentes adubos verdes apresentam como maior vantagem a absorção de nutrientes e o controle do mato. Dentre as desvantagens destaque para as dificuldades de produção de sementes.

Encerrada a rodada anterior, no momento seguinte os agricultores-experimentadores receberam 40 pedras para serem distribuídas metade entre as vantagens, e a outra metade das pedras (20) nas desvantagens do uso dos adubos verdes. Essa segunda rodada voltou-se a identificação das vantagens e desvantagens associadas às características específicas de cada adubo verde. Pelos resultados obtidos os agricultores-experimentadores consideram que a crotalaria juncea leva vantagem no critério capacidade de absorção de nutrientes, enquanto que o feijão de porco possibilita maior controle do mato, e a crotalaria spectabilis maiores possibilidades de realização de cultivos consorciados.

Os agricultores-experimentadores consideram ainda que os adubos verdes tem o mesmo potencial para os critérios conservação do solo e diminuição dos custos de produção. Sobre o critério conservação do solo o entendimento coletivo considera também a capacidade de descompactação, manutenção da umidade e incremento da matéria orgânica do solo.

Matriz 2. Opinião dos agricultores-experimentadores em relação aos aspectos positivos e negativos do manejo dos adubos verdes.

	Espécies de Adubos Verdes			
Vantagens	F. Porco	C. spectabilis	C. juncea	ΣGeral
Absorção de nutrientes	5	5	7	16
Controle do mato	7	5	5	10
Conservação do solo	5	5	5	9
Cultivos consorciados	2	3	1	5
Diminuição dos custos	1	2	2	5
Desvantagens	F. Porco	C. spectabilis	C. juncea	ΣGeral
Produção de sementes	9	12	11	24
Conhecimento do manejo	7	7	7	17
Competição com a cultura	4	1	2	4

Os critérios associados às desvantagens referem-se às dificuldades do uso dos adubos verdes. Portanto, pelos resultados apresentados na Matriz-2 observa-se que as dificuldades de produção de sementes são maiores dentre as espécies de crotalaria do que o feijão-de-porco. Por outro lado, o feijão-de-porco é percebido com maior restrição em cultivos consorciados devido a possibilidade de competir com as plantas cultivadas. No critério conhecimento do manejo dos adubos verdes os agricultores-experimentadores ainda demonstram insegurança em adotar de maneira mais extensa as práticas avaliadas. Isso pode ser considerado normal haja visto que em se tratando de uma inovação é necessário aprofundar as avaliações nas unidades experimentais e nas discussões da rede de agricultores-experimentadores. Uma nova hipótese levantada volta-se à investigação benefícios do uso dos adubos verdes sobre o incremento da produtividade dos cultivos e conservação do solo.

Outro aspecto valorizado nas discussões e avaliações refere-se à interação agricultores-extensionistas-pesquisadores. Sendo assim, os trabalhos permitiram aproximar técnicos e pesquisadores da realidade dos agricultores, permitindo àqueles repensar suas ações e redefinir a estratégia de intervenção adotada em seus trabalhos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante dos resultados apresentados aqui conclui-se que o Projeto Rede de Agricultores Experimentadores de fato possibilitou a construção de espaços coletivos de discussão e capacitação, a partir dos quais agricultores, extensionistas e pesquisadores puderam compreender melhor as mudanças em curso, e assim, redefinir as estratégias de intervenção técnica voltada a minimizar os impactos da agricultura de corte-queima e melhorar o desempenho sócio-econômico e ambiental dos sistemas de produção da agricultura familiar. Então, a estratégia mais adequada é integrar as temáticas “manejo do solo” e “gestão da unidade de produção” às mais diversas ações de pesquisa agronômica e de extensão rural.

Pelos resultados apresentados e discutidos anteriormente conclui-se que os efeitos das espécies leguminosas cultivadas em consórcio e/ou em rotação e sucessão com culturas de interesse econômico são positivos, pois ao promover a adição de resíduos vegetais ao solo, contribui para o incremento da matéria orgânica, a cobertura do solo, o fornecimento de nutrientes, e conseqüentemente, a conservação do solo e o incremento físico dos cultivos agrícolas. Portanto, conclui-se que os trabalhos realizados pelos agricultores-experimentadores possibilitaram aos mesmos conhecer melhor o comportamento das espécies de adubos verdes, sobretudo, quanto à viabilidade econômica e a compatibilidade operacional com os interesses/prioridades dos seus sistemas de produção.

Conforme depoimentos dos agricultores-experimentadores as espécies leguminosas utilizadas como adubação verde ao suprimir a incidência de vegetação espontânea, também contribuem para diminuir o dispêndio de mão-de-obra com capinas, e especialmente os custos de produção. Assim, ainda possibilita a utilização de uma mesma área durante maior período de tempo, e a ampliação das áreas de cultivo. Além disso, os trabalhos envolvendo o manejo dos adubos verdes permitiram fortalecer a capacidade gerencial, ampliar o conhecimento agroecológico e estimular a prática da experimentação-inovação dentre os agricultores envolvidos.

Dentre os impactos gerados pelo projeto são apontados os seguintes:

- Tecnológico - as tecnologias de manejo da fertilidade do solo disponibilizadas e o fortalecimento da capacidade gerencial das famílias envolvidas remetem à otimização das áreas de cultivo e dos recursos da propriedade (solo, vegetação, mão-de-obra etc).
- Científico - a apropriação dos conhecimentos técnico-científicos, somados ao conhecimento popular dos agricultores e suas comunidades, possibilitou a geração de novos conhecimentos sobre o desempenho das técnicas e práticas trabalhadas, bem como o aprimoramento das mesmas para a realidade das comunidades locais. Pode-se dizer que o projeto também colaborou com a formação de recursos humanos ao envolver a participação de um aluno/bolsista de iniciação científica.
- Socioeconômico - quanto à renda dos agricultores pode-se dizer que devido ao fato das técnicas de manejo de adubos verdes possibilitarem a supressão da vegetação espontânea, ocorreu economia de mão-de-obra com capinas, e com isso, liberação de força de trabalho para outras atividades geradoras de renda e/ou ampliação das áreas dos cultivos agrícolas. Do mesmo modo, o fortalecimento da capacidade gerencial desses agricultores também contribui para a melhoria da renda, da segurança alimentar e da qualidade de vida da família, pois agora esses agricultores podem explorar com maior eficácia os recursos de que dispõem, tornando seus sistemas de produção menos dependente de insumos externos e, portanto, mais eficientes.

- Institucional - devido o expressivo envolvimento e participação das instituições de extensão rural nos trabalhos, pressupõe-se a ocorrência de apropriação imediata dos conhecimentos por parte dos técnicos envolvidos e maior interação pesquisa-extensão.
- Ambiental - conforme descrito anteriormente, as tecnologias disponibilizadas apóiam-se sobre a possibilidade de otimização dos recursos da propriedade, o que de certa forma permite afirmar que os trabalhos promoveram a racionalização do uso do solo e, conseqüentemente, o aproveitamento de subprodutos e o consumo de energia.

Em síntese, pode-se afirmar que os resultados obtidos até o momento pela rede de agricultores-experimentadores preenchem de forma quase integral os objetivos propostos inicialmente com o manejo dos adubos verdes, ou seja: comprovar a capacidade de supressão de ervas espontâneas; otimizar a mão-de-obra disponível na unidade de produção familiar; incrementar a fertilidade do solo via absorção e ciclagem de nutrientes; e favorecer melhores condições ao desenvolvimento das plantas e melhor controle das possíveis e indesejáveis implicações do uso agrícola das terras.

A partir abordagem metodológica adotada, e que privilegia a lógica sistemática para identificação do problema, análise dos sistemas e definição dos objetivos das unidades experimentais, conclui-se que nos trabalhos da rede de agricultores-experimentadores houve: valorização do conhecimento local; participação do público beneficiário e dos atores sociais; interação entre conhecimento local e científico; parcerias multi e interinstitucionais; sistematização e publicação dos conhecimentos produzidos; e ações compartilhadas entre os setores de C&T e ATER.

Essa declaração torna-se ainda mais evidente devido o fato das ações desencadeadas estarem voltadas para a viabilização de processos de gestão e inovação tecnológica adequados a racionalidade que caracteriza a agricultura familiar no Tocantins. Assim, cabe destacar que a abordagem utilizada inspirou outras propostas de trabalho, a exemplo do Projeto Rede de Agentes Multiplicadores Locais - IRRADIAR (UNITINS/CNPq), e do Projeto de Produção Integrada Participativa e Agroecológica da Sub-Bacia São João – PIPA (UNITINS/Petrobras).

Por fim, pode-se afirmar que as informações traduzidas aqui nesse relatório são importantes para a continuidade do Projeto Rede de Agricultores-Experimentadores, e também em outros trabalhos participativos que tenham como foco o manejo e a conservação do solo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARBIER, R. **La Recherche Action**. Ed. Anthropos/Economica – Paris, 1996. 112 p.
- CARDOSO, A.; FERREIRA, S.F.M; REIS, M.N.F; GHIRARDI, V. Preparo de área sem uso de fogo em lotes de agricultores familiares no nordeste paraense. **In: Coleta Amazônica – iniciativas em pesquisas, formação e apoio ao desenvolvimento rural sustentável na Amazônia**. Org. Aquiles Simões. Ed. Alves – Belém: 2003. pág 276-290.
- CARVALHO, A.M. et al. **Manejo de adubos verdes no Cerrado**. Planaltina: Embrapa Cerrados, 1999.
- COSTABEBER, J. A. **Acción colectiva y procesos de transición agroecológica en Rio Grande do Sul, Brasil**. Córdoba, 1998. 422 p. (Tese de Doutorado) Programa de Doctorado en Agroecología, Campesinado e Historia, ISEC-ETSIAN, Universidad de Córdoba, España, 1998.

DAMASO, F.H.M.; CARVALHO, A.M.; MOURA, L.L.; SODRÉ FILHO, J. **Eficiência de cobertura do solo por espécies vegetais na região dos cerrados**. In: Congresso Brasileiro de Ciência do Solo. Brasília – DF, 1999.

DARRÉ, J-P. Une condition de la recherche-action: la coopération sur la problématique et son évolution. **In: La recherche-action: ambitions, pratiques, débats**. ALBALADEJO, C. e CASABIANCA, F. (eds.). INRA – Versailles, 1997. p. 177-82.

D'INCAO, M. C. e ROY, G. **Nós, cidadãos: aprendendo e ensinando a democracia**. Paz e Terra - Rio de Janeiro, 1995. 279 p.

DUBOIS, J. **Los sistemas de produccion mas apropiados para el uso racional de las tierras de la Amazônia**. 1975. Mimeografado. 8p.

FRANCO, A.A. e SOUTO, S.M. Contribuição da fixação biológica de N₂ na adubação verde. **In: Adubação Verde no Brasil**. FUNDAÇÃO CARGIL (org.). Campinas-SP, 1984. p. 199-215.

GIDDENS, A. **La constitución de la sociedad**. Bases para la teoría de la estructuración. Buenos Aires: Amorrortu. 1995.

HOCDE, H. **A lógica dos agricultores-experimentadores: caso da América Central**. (Trad. Eliana Leite). Rio de Janeiro: AS-PTA, 1999.

JOUE, P e MERCOIRET, M-R. La investigación/desarrollo: una alternativa para poner las investigaciones sobre los sistemas de producción al servicio del desarrollo rural. **Revista Investigación/Desarrollo para America Latina**, Vol. 1, Nº. 1. Barquisimeto, 1992. p. 1-8.

LONG, N. **From paradigm lost to paradigm regained? The case for an actor-oriented sociology of development**. In: BATTLEFIELDS of knowledge. Londres: Routledge, 1998.

MALAVOLTA, E. **Elementos de nutrição mineral de plantas**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1980. 251p.

MARTINS, P. F. da S. **Análise crítica sobre a pesquisa agrônômica aplicada na Amazônia**. NAEA/UFGA – Belém, 1992. 7 p.

MASSELLI, M. C. **Extensão rural entre os sem-terra**. Editora UNIMEP – Piracicaba, 1998. 165 p.

METTRICK, H. **Recherche agricole orientée vers le developement: le cours ICRA**. ICRA-Wageningen, 1994. 288p.

Ministério de Ciência e Tecnologia – MCT. **Diretrizes Estratégicas do Fundo Setorial do Agronegócio/CT-Agro**. Dezembro de 2002.

Ministério do Desenvolvimento Agrário – MDA. **Política Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural (PNATER)**. SAF/DATER - Grupo de Trabalho ATER. Versão Final, 2004.

NORGAARD, R. B. Traditional agricultural knowledge: past performance, future prospects, and institutional implications. **In: American Journal of Agricultural Economics**, v. 66, n. 5, 1984.

OVERLAND, L. **The role of allelopathic substances in the "smother crop"**. American Journal of Botany, Columbus, v. 53, 1966., p. 423-432.

Rede de Tecnologia Social – RTS. **In: Tecnologia social: uma estratégia para o desenvolvimento**. Fundação Banco do Brasil – Rio de Janeiro, 2004.

SEVILLA GUZMAN, E. La agroecología como marco teórico para el desarrollo rural. **In: Paisaje y desarrollo integral en áreas de montaña**. Madrid: Ministerio de Medioambiente, 1997.

SIMÕES, A. et alli. **Agricultura familiar – métodos e experiências de pesquisa-desenvolvimento**. Belém: NEAF/CAP/UFGA: GRET, 2001. 357 p.

SIMÕES, Aquiles. Contribuição metodológica aos programas de pesquisa-desenvolvimento: reflexões acerca do processo de construção da demanda social. **In: Agricultura familiar – métodos e experiências de pesquisa-desenvolvimento**. Org. Simões et alli. Belém: NEAF/CAP/UFGA: GRET, 2001. 357 p.

THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação**. 7ª. Ed., São Paulo: Cortez, 1996 pg. 14-19.

INDICADOR DE QUALIDADE DO USO DA ÁGUA: IDENTIFICANDO INSTRUMENTOS DE GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS¹

Área Temática – Abordagem Sistêmica em Processos Produtivos

**Juliana Mariano Alves¹; Fred Newton da Silva Souza²;
Luiz Renato D'Agostini³; Jane Kelly Marinho Lima⁴.**

¹MSc. Agroecossistemas/NUDAM-UNITINS. Qd. 108 Sul, Alameda 11, Lote 03 CEP: 77020-122 Palmas-TO; Tel. 63 3218-2983. Email: juliana.ma@unitins.br; ²MSc. Agroecossistemas/NUDAM-UNITINS; ³DSc. Ciência do Solo/CCA-UFSC; ⁴Bolsista do PIBIC-UNITINS/CNPq.

RESUMO

Para todos os envolvidos no Projeto Sub-Bacia São João não é novidade a importância em conservar a qualidade da água disponível para as necessidades humanas e de outros seres vivos. Também já não se surpreendem com as previsões de conflitos decorrentes da finitude dos estoques de água e da crescente demanda por ela. Mas é comum ainda que gestores de água para as mais diversas demandas restrinjam-se a gerir exclusivamente a partir de características e quantidades de água, ao invés de a partir do desempenho humano no uso de água. Desempenho esse que pode ser caracterizado na qualidade do uso, ou seja, denotada em parâmetros que caracterizam quantidades e qualidades de águas usadas e de águas indiretamente afetadas. Em suma, deve ser a natureza da demanda por água a determinar quais características revelam a sua qualidade. Água de péssima qualidade para um determinado processo pode revelar-se com boa qualidade para outro processo. Enfim, mesmo que H₂O seja só água, água é mais do que H₂O. Portanto, o Projeto Sub-bacia São João visa criar condições para a implementação de um programa de avaliação do desempenho ambiental em relações humano-meio que afetam a disponibilidade de água, especialmente dentre as comunidades situadas na área da Sub-Bacia do Ribeirão São João. Assim, o estudo referente à avaliação do desempenho ambiental no uso da água, visa estabelecer um índice-indicador de qualidade do uso da água para a microbacia do Córrego São Joãozinho (Seções I e II), e também para a Sub-Bacia São João, e conseqüentemente: ampliar a percepção dos envolvidos (gestores públicos, técnicos e comunidades) sobre a noção de desempenho ambiental e da compreensão do seu significado para o uso da água; apontar as possibilidades do Índice-Indicador de Qualidade do Uso da Água – IQUA enquanto instrumento de gestão dos recursos hídricos; e contribuir na construção de um modelo complementar de gestão dos recursos hídricos na Sub-bacia do Ribeirão São João e no Estado do Tocantins. Considerando que no contexto institucional diversos são os problemas gerados pelos usos conflitantes dos recursos hídricos, para a melhoria da qualidade do sistema de gestão tornam-se necessários planejamentos estratégicos que possam identificar as melhores alternativas para auxiliar na tomada de decisão. Para os objetivos desse trabalho, as diretrizes apontadas no Plano das Bacias Hidrográficas do entorno de Palmas, e a proposta para formação, instalação e operação do Comitê das Bacias Hidrográficas revelaram-se relevantes à intenção de identificar apropriados mecanismos e instrumentos para a gestão dos recursos hídricos. O presente trabalho apresenta os procedimentos utilizados na obtenção dos dados utilizados na aplicação do IQUA na Sub-Bacia do Ribeirão São João. Como resultado obteve-se a avaliação do desempenho ambiental das comunidades (ser humano) no uso da água, bem como a comprovação da efetividade do Índice-Indicador de Qualidade do Uso da Água – IQUA como instrumento na gestão dos recursos hídricos.

Palavras-chave: desempenho ambiental; gestão dos recursos hídricos; comitês de bacias hidrográficas.

¹ Este trabalho compreende os resultados parciais do Projeto Avaliação do Desempenho Ambiental no Uso da Água: identificando instrumentos de gestão dos recursos hídricos na Sub-Bacia do Ribeirão São João, (UNITINS/PETROBRAS/CNPq).

INTRODUÇÃO

Certamente o discurso da importância de conservar a qualidade da água disponível para as necessidades humanas e de outros seres vivos já não é uma novidade. Manifestação de um fluxo de transformação de energia, o ciclo das águas é variável no tempo e no espaço, de forma nem sempre mais adequada às necessidades humanas nas atividades sócio-econômicas em rápida transformação. A crescente interferência humana na superfície do Planeta representa, amiúde, nesse ciclo, reduções num fluxo de possibilidades.

Diversos são os problemas gerados pelos usos conflitantes dos recursos hídricos. Para melhoria da qualidade do sistema hídrico, tornam-se necessários planejamentos estratégicos que possam identificar as melhores alternativas para auxiliar na tomada de decisão. Para Lanna (1995), “o Gerenciamento das Águas é o conjunto de ações governamentais, comunitárias e privadas destinadas a regular o uso, o controle e a proteção das águas, e avaliar a conformidade da situação corrente com os princípios doutrinários estabelecidos pela Política das Águas”. Neste sentido, a adoção de ferramentas de avaliação e monitoramento como os indicadores de sustentabilidade são importantes instrumentos na gestão dos recursos hídricos.

Deste modo, revelam-se interessantes às possibilidades a partir do estabelecimento do Índice-Indicador de Qualidade de Uso da Água – IQUA (D’Agostini, 2005). Para os objetivos desse projeto de iniciação científica identificou-se como sendo relevantes as diretrizes apontadas no Plano das Bacias Hidrográficas do entorno de Palmas (2004). Mais especificamente no que se refere à proposta para formação, instalação e operação do Comitê das Bacias Hidrográficas do entorno de Palmas. Pois, neste contexto se dá o estabelecimento dos mecanismos e instrumentos para acompanhar os processos de gestão dos recursos hídricos.

O presente relatório visa apresentar os resultados dos trabalhos desenvolvidos no âmbito da Sub-Bacia do Ribeirão São João. Conforme previsto no cronograma de trabalho, para o estabelecimento do Indicador de Qualidade do Uso da Água foi necessário acompanhar as campanhas de levantamento dos dados de quantidade e qualidade da água. Com base nesses dados e dispondo da metodologia apropriada foi possível avaliar o desempenho ambiental do ser humano no uso da água, bem como a efetividade do Índice-Indicador de Qualidade do Uso da Água – IQUA como instrumento na gestão dos recursos hídricos.

A metodologia para o estabelecimento do IQUA foi aplicada tanto para o contexto da Microbacia do córrego São Joãozinho, como para a área de abrangência da sub-bacia do ribeirão São João, que está inserida na APA Serra do Lajeado, localizada entre os municípios de Porto Nacional e Palmas. A sub-bacia possui uma área de 34.238,15 ha e perímetro de 108,2 Km englobando a maior parte sul do município de Palmas e parte da região Norte do município de Porto Nacional. A sub-bacia do ribeirão São João se constitui importante área a ser estudada, pelo fato de possuir um grande potencial hídrico para o abastecimento humano, além de contribuir diretamente para o reservatório da Usina Hidroelétrica Luis Eduardo Magalhães (UHE Lajeado) que poderá ser utilizada de acordo com seus usos preponderantes.

MATERIAL E MÉTODO

Para assegurar a simplicidade de procedimentos sem prejuízo aos conceitos que orientam a aplicação do IQUA, o desenvolvimento da pesquisa aconteceu em duas fases: A primeira fase voltada ao inventário da situação e do *estado da arte* da gestão dos recursos hídricos no Estado do Tocantins, à forma do meio e à caracterização da quantidade e da qualidade da água no contexto da sub-bacia do ribeirão São João segundo procedimentos analíticos de levantamento da precipitação, vazão e de parâmetros físico-químicos da água.

Nesta fase foram realizados trabalhos de laboratório, bem como diretamente no campo. A segunda fase compreende o trabalho de sistematização voltada ao enquadramento das relações de uso, de acordo com os procedimentos previstos no IQUA.

Preparando o sistema de coleta de dados para aplicação do IQUA

Para aplicação do IQUA delimitou-se a área da microbacia do córrego São Joãozinho em duas seções. A seção I com 1.675,30 ha compreende uma área que inclui as nascentes do córrego São Joãozinho. Na seção II compreende a área de 1.174,40 ha, a montante do local de confluência entre o córrego São Joãozinho e o Ribeirão São João.

A coleta dos dados para aplicação foi dividida em duas fases, a 1ª fase corresponde ao período de janeiro a julho de 2006 e a 2ª fase do período de outubro de 2006 a junho de 2007. Cada fase foi dividida em três campanhas.

Na execução das campanhas referentes às fases da pesquisa, foram coletados os dados de quantidade de entrada e saída de água (precipitação e vazão) e os dados de qualidade da água (parâmetros físico-químicos). Os dados de entrada de água foram obtidos pelo monitoramento da Estação Meteorológicas II a partir de outubro de 2005 a julho de 2006, para uma melhor avaliação dos índices pluviométricos. Essa Estação foi instalada na nascente do São João localizada na Fazenda Bom Pastor. Para as campanhas referentes ao período de outubro de 2006 a junho de 2007 não foram utilizados os dados do monitoramento da Estação meteorológica II, pois os dados estavam imprecisos por problemas técnicos da estação, então foram utilizados os dados da estação meteorológica do Instituto Nacional de Meteorologia INMET-Palmas 10º distrito.

Objetivando determinar a quantidade de saída da água foram utilizados os dados de vazão coletadas nas seções da microbacia, na microbacia do córrego São Joãozinho e na Sub-Bacia do Ribeirão São João. Esses dados foram coletados por meio de medições de réguas fluviométricas e medições da seção transversal dos corpos hídricos com o auxílio de molinete.

Os dados de qualidade foram determinados a partir das coletas em 7 pontos distintos, composta de campanhas realizadas no período de janeiro a julho de 2006 e de outubro de 2006 a junho de 2007. Posteriormente estas amostras foram analisadas no laboratório de Geomorfologia e Hidrologia da UNITINS -GEOHIDRO e no Laboratório de Microbiologia Ambiental da UFT. Os parâmetros utilizados para determinação da qualidade de saída foram: pH, turbidez, condutividade, oxigênio dissolvido, nitrogênio total, fósforo total.

Para o cálculo da qualidade de saída do sistema foi utilizado um aplicativo IQUA versão 0.8.5.0, nesse simulador é efetuada a alimentação de dados referentes a cada parâmetro, gerando as curvas correspondentes aos parâmetros utilizados, as notas e o índice de qualidade da água para cada ponto de coleta.

Calculando o Índice de Qualidade do Uso da Água - IQUA

Para aplicação do IQUA é necessário identificar o custo ambiental (CA), que é o objeto de avaliação da qualidade das relações ambientais no uso da água. Assim, admite-se um valor 1,00 para o custo ambiental máximo e valor 0,00 para o custo ambiental mínimo. Quanto menor o custo ambiental melhor será a qualidade do uso da água conforme as equações de D'Agostini (2004):

$$\text{IQUA} = 1 - (\text{CA})$$

Onde:

$$CA=f(CAD, CAI, CAA); \quad 0 < CA \leq 1$$

Em que:

CA = Custo Ambiental Total

CAD = Custo Ambiental Direto (relações de $V_S Q_S / V_E Q_E$)

CAI = Custo Ambiental Indireto (relações $V_S Q_S / V_D Q_D$)

CAA = Custo Ambiental Adicional

$$CAD = (1 - Q_S / Q_E) \cdot (V_S / V_E)$$

Onde:

Q_S = Qualidade de água que sai do sistema de interesse

Q_E = Qualidade de água que entra no sistema de interesse

V_S = Quantidade de água que sai do sistema de interesse

V_E = Quantidade de água que entra no sistema de interesse

$$CAI_S = ((1 - Q_S / Q_D) \cdot (\log(V_S + 1) / \log(V_S + V_D)))^{1/2}$$

Em que:

Q_D = Qualidade da água no curso de destino.

Q_S = Qualidade de água que sai do sistema de interesse.

V_D = Quantidade de água no curso de destino.

V_S = Quantidade de água que sai do sistema de interesse

Na determinação do $1 - CAI_S$ foi utilizada a seguinte equação:

$$1 - CAI_S = CAD^{(1 - CAI_S)}$$

O IQUA resulta então de

$$IQUA = 1 - CAD^{(1 - CAI_S)}$$

Análise dos dados

Para estruturar a análise das informações obtidas com relação ao IQUA os seguintes pontos foram considerados: o indicador é sensível a mudanças no tempo? é prático, simples e de valor operacional imediato? apresenta enfoque sistêmico relacionando-se com outros indicadores? qual sua mensurabilidade (tempo, custo e viabilidade de sua aplicação e leitura)? apresenta expressão significativa para seu usuário? permite a participação de todos atores envolvidos e interessados?

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Estudos exploratórios sobre a gestão dos recursos hídricos

A gestão dos recursos hídricos no Brasil tem se mostrado bastante complexa principalmente no que se refere aos seus usos conflitantes. Apesar da busca incessante para a melhoria da qualidade dos recursos hídricos existem vários problemas que precisam de atenção especial. Busca-se um modelo de gestão que atenda não somente interesses técnicos como também sociais. A experiência de gerenciamento das águas em outros países, principalmente a França e Alemanha têm inspirado a formulação de modelos adotados no Brasil, mas é necessária a adoção um modelo que se adeque a realidade brasileira e uma efetiva aplicação dos dispositivos legais quanto a esses recursos.

Com a criação de dispositivos legais para gestão dos recursos hídricos a legislação brasileira incorporou em seus princípios a atribuição de valor econômico à água, bem como estabeleceu a participação social na gestão deste recurso natural como pressuposto de sustentabilidade do sistema. A Lei Federal 9.433/97, também conhecida como *Lei das Águas*, que institui uma Política Nacional de Recursos Hídricos e cria o Sistema Nacional de Gerenciamento dos Recursos Hídricos regulamentando o uso dos recursos hídricos no Brasil iniciado há quase 60 anos, com a promulgação do *Código de Águas*.

O estabelecimento de instrumentos de gestão dos recursos hídricos desempenha um importante papel no desafio de implementar a gestão racional desse setor. Segundo o art. 5º da Lei nº 9.433 de 1997, são vários os instrumentos utilizados na Política Nacional de Meio Ambiente, tais como: os Planos de Recursos Hídricos, o enquadramento dos corpos hídricos em classes, segundo seus usos preponderantes, as outorgas dos direitos de usos, a cobrança, a compensação aos municípios e o sistema de informações sobre os recursos hídricos.

O Sistema Nacional de Gerenciamento dos Recursos Hídricos é integrado pelos os seguintes órgãos: a Agência de Água; o Conselho Nacional de Recursos Hídricos; a Agência Nacional de Águas; os Comitês de Bacias Hidrográficas; os Conselhos de Recursos Hídricos dos Estados e do Distrito Federal e os órgãos dos poderes públicos federal, estaduais, do Distrito Federal e municipais, cujas competências se relacionem com a gestão de recursos hídricos.

Os órgãos e entidades que compõem o Sistema Nacional de Gerenciamento dos Recursos Hídricos têm suas metas e atribuições estabelecidas em leis e normas regulamentadoras que determinam suas ações. Os principais objetivos desse sistema: coordenar a gestão integrada das águas; implementar a Política Nacional de Recursos Hídricos; planejar, regular e controlar o uso, a preservação e a recuperação dos recursos hídricos e promover a cobrança de recursos hídricos.

A participação social no processo decisório representa um avanço no sistema. A participação da sociedade na tomada de decisão representa uma emancipação da tutela governamental representando uma gestão descentralizada.

Os comitês de bacia são um exemplo concreto de gestão descentralizada, são entidades colegiadas que contam com a participação dos diversos segmentos da sociedade na tomada de decisão quanto ao gerenciamento dos recursos hídricos.

Segundo dados da ANA (2006) existem hoje, no Brasil, sete comitês de bacias hidrográficas em rios de domínio da união e quase uma centena em rios de domínio estadual. Os principais comitês de bacia em rios de domínio da União são: Bacia do Rio Doce (CBH-Doce), Bacia do Rio Paraíba do Sul (Ceivap), Bacia dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá (Comitês PCJ), Bacia do Rio Paranaíba (CBH-Paranaíba), Bacia do Rio São Francisco (CBH-São Francisco), Bacia do Rio Verde Grande (CBH-Verde Grande).

No Tocantins os comitês de bacia ainda não estão implementados, mas já existem esforços no sentido de sua consolidação, a exemplo temos o GT Pró-CBH no entorno do Lago da UHE - Luís Eduardo Magalhães que está em processo de formação e mobilização e se constitui em objeto da presente investigação.

Outra preocupação é no que diz respeito ao grau de poluição dos recursos hídricos, provocado principalmente pelo lançamento de esgoto doméstico sem tratamento, pois a maioria dos municípios brasileiros não possuem rede coletora e sistemas de tratamento de

esgoto, outros fatores que interferem na qualidade dos mananciais são uso e ocupação do solo urbano e rural e modificações no sistema fluvial. Nesse sentido o uso de indicadores de avaliação e monitoramento dos recursos hídricos representa interessantes ferramentas para a avaliação do desempenho ambiental.

O processo de formação do Comitê de Bacia Hidrográfica (CBH) no entorno do Lago da UHE - Luís Eduardo Magalhães é descrito aqui com a Ajuda Memória². O processo de formação do Comitê de Bacia Hidrográfica (CBH) no entorno do Lago da UHE - Luís Eduardo Magalhães iniciou com a elaboração do diagnóstico sobre a situação dos recursos hídricos no estado em setembro de 2003. A partir daí, foi realizada em dezembro de 2003, uma reunião com os atores locais, para auxiliar na elaboração do Plano de Bacias Hidrográficas. Com isso, percebeu-se a necessidade da formação de um Comitê de Bacias, uma entidade colegiada composta pela sociedade civil organizada, poder público e usuários de água. A criação de comitês de bacias está descrito nas leis nº 9.433/97 Política Nacional de Recursos Hídricos e pela legislação estadual de recursos hídricos, lei nº 1.307/02.

Em março de 2004, foi discutido com atores locais, o desenvolvimento de uma proposta metodológica de mobilização social para formação do Comitê de Bacias Hidrográficas. Já em maio de 2004, foi criado o GT pró-comitê de bacias que é constituído por usuários da água, de representantes da sociedade civil organizada e poder público. Contando com a participação de 67 pessoas, sendo 32 instituições, ressaltando que somente 18 estão devidamente formalizadas, tendo um representante titular e outro suplente.

Conforme previsto no cronograma de atividades foram realizados contatos com os representantes do GT, e por meio da Secretária de Recursos Hídricos e Meio Ambiente foi possível obter acesso a 12 documentos denominados, Ajuda Memória. Esses registros correspondem ao período de junho de 2004 a novembro de 2005. Nessas reuniões foram definidos os atores locais; as estratégias para viabilização de recursos financeiros; estratégias para mobilização social; estratégias para divulgação e informação; capacitação dos integrantes do grupo com palestras e oficinas.

Na data de 02 de junho de 2005 realizou-se uma reunião com o objetivo principal de conseguir o apoio dos prefeitos dos municípios que tenham área dentro de uma das bacias hidrográficas afluentes do Lago da UHE – Luiz Eduardo Magalhães.

Nos anos de 2004 e 2005 as atividades do GT observou-se um bom nível de participação dos atores envolvidos, foi possível a identificação dos problemas relacionados aos recursos hídricos, bem como o alcance dos resultados previamente estabelecidos. Com isso, permitiu a partir do consenso, a construção coletiva do plano de trabalho, principal instrumento de planejamento das próximas atividades a serem desenvolvidas em prol da formação do Comitê de Bacia no Entorno do Lago da UHE Luís Eduardo Magalhães.

No ano de 2006 ocorreu uma única reunião para comunicar mudanças de ordem estruturais. Talvez no empenho em estabelecer o consenso, lá nos idos de 2005 e 2006, os representantes do GT – Pró CBH não perceberam que: para estabelecer o consenso é necessário argumentar um favor de uma, ou outra prioridade. Neste contexto, as prioridades são definidas por quem argumenta melhor, ou possui poder circunstancialmente constituído. Como afirma Detoni (1996), mesmo com métodos participativos e multicritérios os atores tem diferentes graus de ingerência no processo de decisão.

² As “Ajuda Memórias” são documentos que apresentam o registro das reuniões realizadas pelos membros do GT – Pró-CBH.

Já no ano de 2007 apesar dos incentivos para retomada das atividades não foi realizada nenhuma reunião, demonstrando o desinteresse do grupo e do poder público. Durante o desenvolvimento do estudo as várias tentativas de colaborar com o grupo e voltar a estabelecer um cronograma de reuniões foram frustradas. Entende-se que a dificuldade em mobilizar e sensibilizar para a continuidade das reuniões está na dificuldade em gerir nossos interesses em relação a disponibilidade de água.

Obtenção e análise dos dados para aplicação do IQUA.

Para a primeira fase da pesquisa a precipitação correspondente à primeira campanha (outubro a dezembro) foi de 498,89 mm no ano de 2005, o maior volume de chuva foi notado no mês de dezembro com 340,26mm e maiores dias de ocorrência chuva de 18 dias. Na segunda campanha (janeiro a março) realizada no ano de 2006 foi registrado o maior índice pluviométrico entre as campanhas, o total precipitado foi de 649,52mm, no mês de março ocorre o maior volume precipitado foi de 271,65mm, mas os maiores dias de ocorrência de chuva foram verificados no mês de fevereiro com 16 dias. Na terceira campanha (abril a junho) realizada no ano 2006 foi registrado um total no período de 455,68mm, a grande maioria do total precipitado foi no mês de abril com 408,87mm de chuva, esse mesmo mês registrou um os maiores dias de ocorrência de chuva de 17 dias, perfazendo quase o total precipitado da campanha inteira. O Quadro 01 apresenta os dados de Precipitação da Sub-Bacia do Ribeirão São João, os dados foram coletados da Estação Meteorológica II, localizada na nascente da Sub-Bacia São João referentes aos anos de 2005 e 2006.

Quadro 01- Precipitação mensal, dias de chuva, média e máxima de entrada de água na Sub-Bacia do Ribeirão São João correspondente ao período de outubro de 2005 a junho de 2006.

	Estação 2 - Fazenda Bom Pastor (Nascente da Sub-Bacia)								
	2005			2006					
	1ª campanha			2ªcampanha			3ªcampanha		
	Meses	out	nov	dez	jan	fev	mar	abr	mai
Chuva (mm)*	28,01	130,62	340,26	139,63	235,24	271,65	408,87	46,21	0,60
Dias de Chuva	2	13	18	11	16	13	17	7	1
Máxima	27,6	47,6	71,81	63,81	27,2	70,02	66,61	24,6	0,6
Media**	14,0	10,0	18,9	12,7	14,7	20,9	24,1	6,6	0,6
Periodo	498,89			646,52			455,68		

* Total de chuva (mm) registrada mensal

** Total de chuva (mm) mensal dividido pelos dias de ocorrência.

Na segunda fase da pesquisa a precipitação total da primeira campanha (outubro a dezembro) foi de 424,6 mm no ano de 2006, o maior volume de chuva registrado foi no mês de dezembro de 222,2 mm, mas os maiores dias de ocorrência de chuva foram constatadas no mês de novembro correspondendo a 16 dias. Na segunda campanha (janeiro a março) realizada no ano de 2007 verificou-se o maior volume precipitado entre as campanhas de 1.095mm, no mês de fevereiro foi registrado o maior volume precipitado de 579mm e também os maiores dias de ocorrência de chuva com 24 dias. Na terceira campanha (abril a junho) realizada no ano 2007 foi notado um total precipitado no período de 114,6mm, a grande maioria do total precipitado da campanha ocorreu no mês de abril com 81,20mm de chuva, esse mesmo mês registrou um os maiores dias de ocorrência de chuva de 14 dias. Vale destacar que no mês de junho não foi detectada nenhuma precipitação. Os dados coletados estão representados no Quadro 02.

Quadro 02- Precipitação mensal, dias de chuva, média e máxima de entrada de água na Sub-Bacia do Ribeirão São João correspondente ao período de outubro de 2006 a junho de 2007.

	Estação INMET - Palmas								
	2006			2007					
	1ª campanha			2ª campanha			3ª campanha		
Meses	out	nov	dez	jan	fev	mar	abr	mai	jun
Chuva (mm)*	79,8	122,6	222,2	354,2	579	162,6	81,20	33,40	0,00
Dias de Chuva	6	16	15	21	24	13	14	6	0
Máxima	58,6	31,8	66,4	73,2	82,6	77,8	30,4	19	0
Media**	13,3	7,7	14,8	16,9	24,1	12,5	5,8	5,6	0,0
Periodo	424,6			1.095,8			114,6		

Fonte: INMET (2007);

* Total de chuva (mm) registrada mensal

** Total de chuva (mm) mensal dividido pelos dias de ocorrência.

Fazendo um comparativo entre os dados de precipitação nas duas fases da pesquisa de outubro de 2005 a junho de 2006 e de outubro de 2006 a junho de 2007, ocorreu uma diferença significativa do total precipitado. Nas primeiras campanhas o total precipitado foi similar com uma diferença de 74,29 mm a mais na primeira fase da pesquisa. Já nas segundas campanhas a precipitação total foi maior na segunda fase da pesquisa diferença de 449,28mm em relação a outra. Nas terceiras campanhas o total precipitado foi maior na primeira fase da pesquisa com 341,08mm a mais que a outra fase.

A importância de se determinar a quantidade de precipitação é de definir a quantidade de água de entrada no sistema e a sua interferência na qualidade de água de entrada, que nesse caso representado pela água da chuva assume o valor de 1,00 (qualidade ideal). Para facilitar os cálculos do IQUA é necessária a conversão dos dados de precipitação trimestral referentes as três campanhas, de m³/ha para m³/s dos dados referentes às seções da microbacia, a microbacia do córrego São Joãozinho e a Sub-bacia do Ribeirão São João.

Os dados de quantidade de saída podem ser observados no Quadro 3. Os dados apresentados foram obtidos na primeira fase da pesquisa, pois não foi possível um monitoramento contínuo das vazões para as diferentes fases da pesquisa, efeito das dificuldades logísticas para coleta de dados de vazão. No entanto não houve prejuízos à aplicação da metodologia do IQUA.

Quadro 3. Dados de Vazão Média de saída das seções da microbacia do Córrego São Joãozinho e da Sub-bacia do Ribeirão São João.

Ponto	Identificação/Seção	Vazão l/s
Seção I		
1	Nascente QE1	84,75
2	Régua1 (S. Joãozinho) QS1	830,41
Seção II		
2	Régua1 (S. Joãozinho) QE2	830,41
3	Régua3 (S. Joãozinho) QS2	869,77
4	Régua4 (S. João) QD2	1.202,44
Sub-Bacia		
5	Régua5 (S. João) QE	1.202,44
6	Régua6 (S. João) QS	3.622,00
7	Reservatório UHE_Lajeado QD	-

Os dados apresentados nas Tabela 1 e 2 (anexo) compreende os resultados das análises dos parâmetros físico-químicos das amostras de água coletadas nos pontos de monitoramento. Esses dados alimentaram o aplicativo computacional (Simulador IQUA), gerando as curvas correspondentes aos parâmetros utilizados, as notas e o índice de qualidade da água para cada ponto de coleta.

Com base nos dados de qualidade de entrada, saída e destino (Quadro 4) nota-se que na primeira fase da pesquisa possivelmente as alterações da qualidade se deram basicamente por efeitos de vazão muito alta na época da coleta (sedimentos em grande quantidade). As qualidades de saída Q_S são tão mais baixas quanto maior a quantidade de entrada V_E . A qualidade de entrada Q_E na Seção I e na Microbacia têm o valor 1,00 (qualidade ideal), representado pela água da chuva. As qualidades de entrada Q_E na Seção II, com destaque para 1ª e 2ª campanhas foram menores que nas demais áreas com valores de 0,787 e 0,798 respectivamente. Isso porque, a Seção II é o destino da Seção I, como a seção I apresentou valores de qualidade de saída Q_S baixos 0,382 e 0,358 para 1ª e 2ª campanhas respectivamente, interferiu na qualidade de entrada de água da referida seção correspondente a essas campanhas.

A qualidade de água na saída Q_S , correspondente a 3ª campanha da área da Sub-Bacia apresentou um valor superior as demais de 0,887, representando poucas perdas na qualidade se comparada com a qualidade de entrada. O valor da qualidade de saída para essa área é considerado bom, isso deve-se ao período da coleta das amostras para análise da água que foi na época de estiagem. Enquanto que nas áreas da Seção II e Microbacia na 1ª Campanha, registrou valor igual de 0,218, pois a área da Microbacia é área de destino da Seção II, portanto os valores de qualidade de saída são os mesmos. O baixo valor de Q_S possivelmente se deu por influencia do período chuvoso onde há um aumento na vazão, provocando alterações na qualidade da água pelo o aumento de sedimentos no corpo hídrico.

A qualidade de destino Q_D foi maior na área da Sub-Bacia, referente a 2ª campanha com valor de 0,948, como a quantidade de entrada e quantidade de saída foram maiores nessa área e apresentou valores de qualidade de saída satisfatórios, isso interferiu em um Q_D elevado para essa área. O valor de 0,758 foi o menor valor de Q_D , que foi registrado na Seção I na 3ª campanha. Esse valor de Q_D teve influencia da qualidade de saída que foi satisfatória, mas os dados de quantidade de entrada e saída foram menores se comparados com as demais áreas.

Quadro 4-Sistematização do IQUA para o período de outubro 2005 a julho de 2006.

		VE	VS	QE	QS	QSm	VD	QD	CAD	CAIs	IQUA	IQUAm
Seção I	Camp1	1,075	0,830	1	0,382	0,472	1,905	0,770	0,407	0,482	0,372	0,390
	Camp2	1,393	0,830	1	0,358	0,472	2,223	0,803	0,314	0,472	0,457	
	Camp3	0,982	0,830	1	0,677	0,472	1,812	0,758	0,446	0,484	0,340	
Seção II	Camp1	1,583	0,869	0,787	0,218	0,380	1,200	0,780	0,284	0,665	0,344	0,341
	Camp2	1,806	0,869	0,798	0,227	0,380	1,200	0,799	0,252	0,672	0,364	
	Camp3	1,518	0,869	0,886	0,694	0,380	1,200	0,774	0,327	0,662	0,315	
Microbacia	Camp1	1,828	0,869	1	0,218	0,380	1,200	0,800	0,295	0,672	0,330	0,339
	Camp2	2,369	0,869	1	0,227	0,380	1,200	0,834	0,228	0,684	0,373	
	Camp3	1,670	0,869	1	0,694	0,380	1,200	0,788	0,323	0,668	0,313	
Sub-Bacia	Camp1	21,007	3,600	0,969	0,227	0,557	4,729	0,935	0,073	0,270	0,852	0,855
	Camp2	26,966	3,600	0,976		0,557	6,235	0,948	0,057	0,268	0,877	
	Camp3	19,263	3,600	0,987	0,887	0,557	2,890	0,930	0,081	0,277	0,837	

Quadro 5-Sistematização do IQUA para o período de outubro 2006 a junho de 2007.

		VE	VE _m	VS	Q _E	Q _S	VD	QD	CAD	CAIs	IQUA	IQUA _m
Seção I	Camp1	0,915	1,215	0,830	1	0,719	2,045	0,886	0,192	0,328	0,670	0,647
	Camp2	2,361	1,215	0,830	1	0,904	2,045	0,961	0,066	0,184	0,892	
	Camp3	0,370	1,215	0,830	1	0,436	2,045	0,771	0,385	0,499	0,380	
Seção II	Camp1	1,471	1,653	0,869	0,899	0,537	1,200	0,840	0,212	0,557	0,497	0,519
	Camp2	2,485	1,653	0,869	0,976	0,660	1,200	0,883	0,170	0,466	0,612	
	Camp3	1,003	1,653	0,869	0,745	0,448	1,200	0,810	0,209	0,620	0,448	
Microbacia	Camp1	1,556	1,997	0,869	1	0,537	1,200	0,860	0,201	0,568	0,499	0,514
	Camp2	4,016	1,997	0,869	1	0,660	1,200	0,897	0,148	0,477	0,632	
	Camp3	0,420	1,997	0,869	1	0,448	1,200	0,833	0,240	0,630	0,410	
Sub-Bacia	Camp1	18,008	22,868	3,600	0,979	0,275	4,729	0,901	0,113	0,354	0,755	0,854
	Camp2	45,102	22,868	3,600	0,994	0,672	6,235	0,955	0,051	0,228	0,900	
	Camp3	5,495	22,868	3,600	0,925	0,666	2,890	0,955	0,044	0,241	0,907	

De acordo com os dados do Quadro-5 na segunda fase da pesquisa a qualidade de entrada Q_E na Seção I e na área da Microbacia apresentou o valor 1,00 (qualidade ideal), representado pela água da chuva. O menor valor de qualidade de entrada Q_E obtido foi de 0,745 na área da Seção II correspondente a 3ª campanha, como a Seção II é destino da Seção I, a baixa qualidade saída Q_S desta seção interferiu na qualidade de entrada Q_E da seção II, isso somado as dados de quantidade de entrada e saída que são inferiores as demais campanhas.

Quanto aos dados de qualidade de saída Q_S, na Seção I apresentou o maior valor de 0,904 referente a 2ª Campanha, onde ocorreu pouca perda de qualidade se comparada com os dados de qualidade de entrada Q_E. Os dados referentes à Sub-Bacia 1ª campanha apresentou o menor valor de Q_S de 0,275, isso porque a quantidade de entrada e saída nesse período foi alta, resultado do período chuvoso, ocorrendo uma perda na qualidade da água . Na Seção I observou-se a maior e a menor qualidade de destino Q_D respectivamente de 0,961 na 2ª campanha e 0,771 na 1ª campanha. Resultado da diferença do total precipitado e a qualidade de saída entre as duas campanhas.

Cálculo do Índice de Qualidade do Uso da Água - IQUA

O resultado do IQUA determina uma nota objetiva para o desempenho ambiental dos usuários de água. A variação do IQUA ocorre no intervalo de 0 a 1. Para isso é necessário o cálculo do custo ambiental (direto e indireto). Com base nos dados apresentados no Quadro-4 referentes ao período de janeiro a julho de 2006, o maior valor de CAD foi encontrado na Seção I com destaque para 3ª campanha com valor de 0,446 e o menor valor encontrado foi de 0,057 na área da Sub-Bacia referente a 2ª Campanha. Pode-se observar que, quanto maior o valor do CAD menor será a efetividade do uso da água, o CAD é caracterizado direta e exclusivamente a partir de água utilizada. Quanto ao CAIs o de maior valor foi encontrado na área da Microbacia, na 2ªcampanha com valor de 0,684. O menor valor encontrado foi de 0,270. Esse valor de CAIs deu-se em decorrência uma redução do potencial ambiental resultantes das perdas de Qualidade e Quantidade de Saída e Qualidade e Quantidade de Destino .

Os maiores valores do IQUA foram encontrados na área da Sub-Bacia do Ribeirão São João com evidência para 2ªcampanha com valor de 0,877. Conferindo uma boa qualidade de uso da água no trecho da Sub-Bacia do Ribeirão São João. Um baixo valor de CAD e CAIs foi registrado nessa área contribuindo para uma melhor efetividade de uso da água para essa

área, vale destacar que nessa área o valor de Qualidade de Saída não foi possível ser calculado, então a falta desse dado pode ter interferido no resultado do IQUA. O menor valor do IQUA foi encontrado na área da Microbacia 3ª Campanha com valor de 0,313, o baixo valor do IQUA está relacionado com os custos ambientais para essa área. No Gráfico-1 estão descritos os valores do IQUA para diferentes áreas estudadas referente ao período de janeiro a julho de 2006. No Gráfico-2 o leitor poderá verificar os valores correspondentes ao IQUA médio para as áreas estudadas.

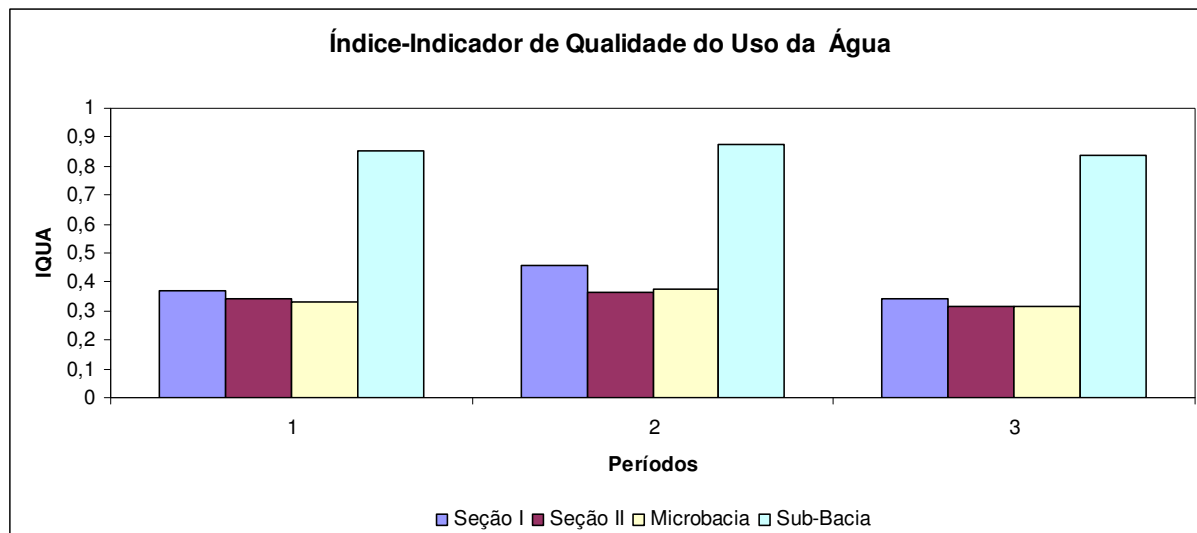


Gráfico 1 - Valores de IQUA para as áreas estudadas no período de outubro de 2005 a julho de 2006.

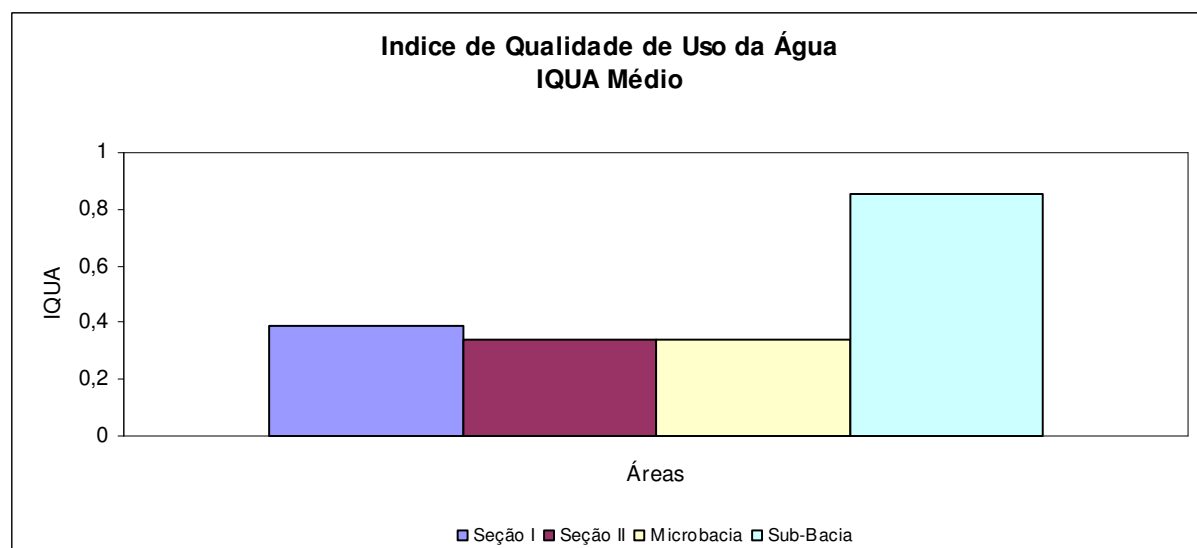


Gráfico 2 - Valores de IQUA Médio para as áreas estudadas no período de outubro de 2005 a julho de 2006.

De acordo com os dados apresentados no Quadro-5 referentes ao período de outubro de 2006 a junho de 2007, o maior CAD foi encontrado na Seção I com destaque para 3ª campanha com valor de 0,385, em decorrência das perdas de qualidade de saída e baixa quantidade de entrada de água. O menor valor encontrado foi de 0,044 na área da Sub-Bacia referente a 3ª Campanha, bem similar à outra fase da pesquisa. O maior valor de CAIs foi encontrado na área da Microbacia correspondente a 3ª campanha com valor de 0,630. O menor valor de CAIs foi de 0,184 registrado na área Seção I na 2ª campanha. Esses valores de CAIs deu-se pela redução do potencial ambiental resultantes das perdas de qualidade e

quantidade de saída e qualidade e quantidade de destino. Sendo que na Seção I foi onde ocorreram as menores perdas.

O maior valor do IQUA foi encontrado na área da Sub-Bacia com destaque para 2ª e 3ª Campanhas com valores de 0,900 e 0,907 respectivamente. Conferindo uma boa qualidade de uso da água na Sub-Bacia, isso em decorrência dos baixos valores de CAD e CAIs. Enquanto que o menor valor do IQUA foi observado na área da Seção I na 3ª campanha com valor de 0,380, esse baixo resultado é decorrente dos baixos valores de quantidade de entrada e qualidade de saída e destino. No Gráfico-3 estão apresentados os valores do IQUA para diferentes áreas estudadas referente ao período de outubro de 2006 a junho de 2006. Em seguida, no Gráfico-4 será apresentado o IQUA médio para as áreas estudadas.

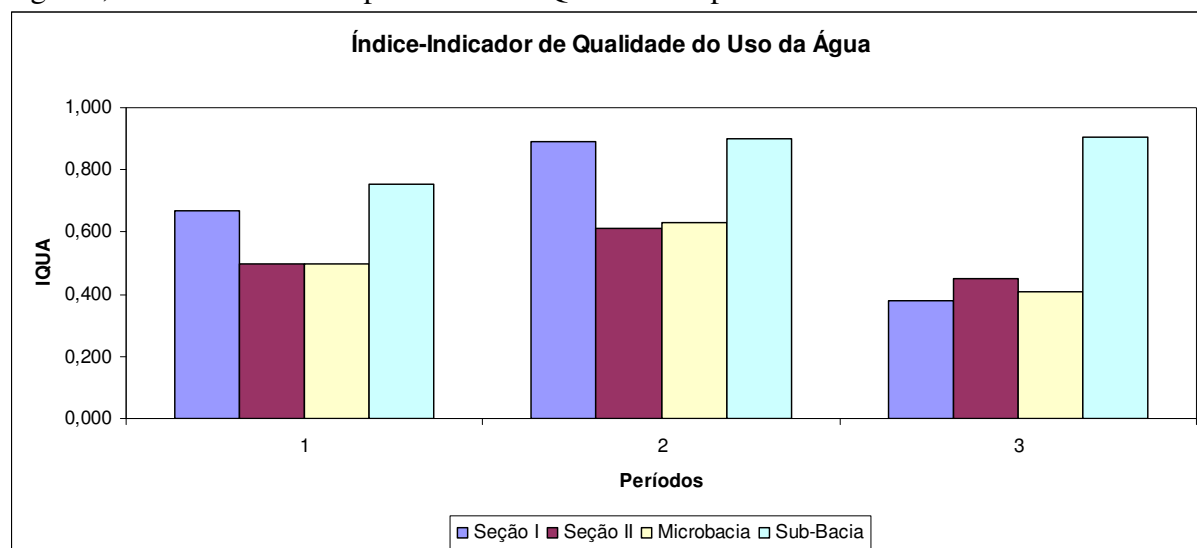


Gráfico 3 - Valores de IQUA para as áreas estudadas no período de outubro de 2006 a junho de 2007.

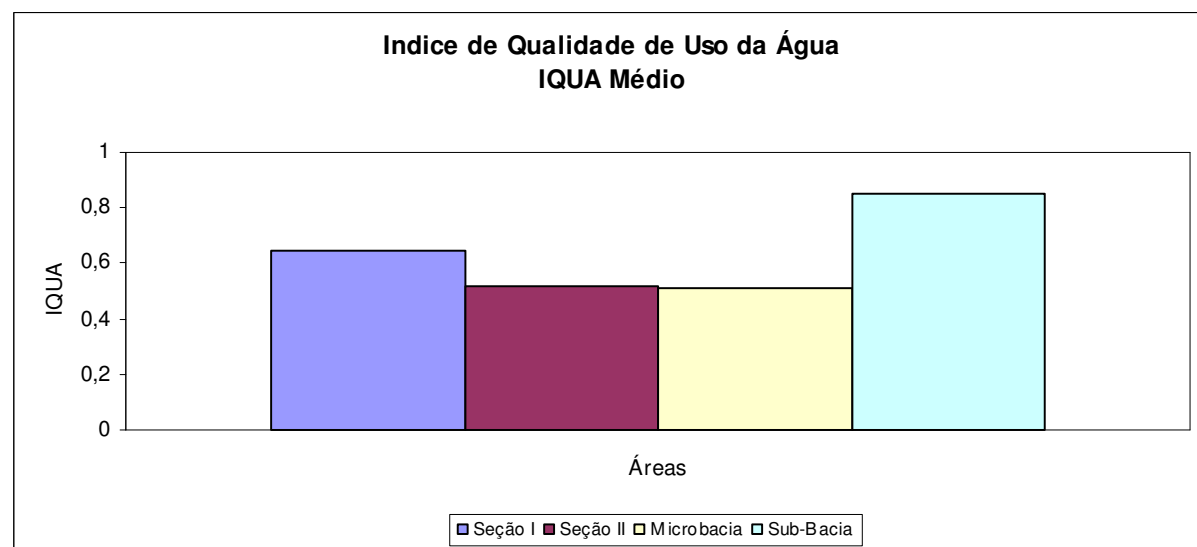


Gráfico 4 - Valores de IQUA Médio para as áreas estudadas no período de outubro de 2006 a junho de 2007.

A área da Sub-Bacia do Ribeirão São João apresentou as melhores relações de uso da água com valores de 0,877 para primeira fase da pesquisa e de 0,907 para a segunda fase. Pode-se observar que no geral os melhores desempenhos ambientais no uso da água foram na segunda fase da pesquisa correspondendo ao período de outubro de 2006 a julho de 2007.

Os resultados do IQUA na área da Sub-Bacia São João foram similares aos obtidos por Negri (2002) onde foi aplicada a metodologia do IQUA em cinco bacias hidrográficas do município de Atalanta (SC) foi observado um IQUA > 0,7. No trabalho de Exterckoter (2006) no qual realizou um diagnóstico da qualidade das relações ambientais estabelecidas no uso da água na bacia hidrográfica do rio Cubatão do Sul (SC) obteve os resultados do IQUA de 0,79 e 0,85 para os anos de 2003 e 2005 respectivamente, valores também semelhantes aos dessa pesquisa.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com os resultados apresentados neste trabalho podemos concluir que a metodologia aplicada permitiu diagnosticar o desempenho ambiental do uso da água no sistema de interesse, composto pela microbacia do córrego São Joãozinho e a área de abrangência da Sub-Bacia do ribeirão São João. O Indicador de qualidade do Uso da Água (IQUA) é uma metodologia de fácil aplicação, constituindo uma importante ferramenta para a avaliação do desempenho ambiental do uso da água.

O IQUA permite, através dos dados de qualidade e quantidade da água, determinar uma nota objetiva do desempenho do uso da água. Mas, vale destacar, a importância de realizar contínuas medições de precipitação e vazão para uma avaliação temporal dos fluxos e o monitoramento da qualidade da água. Neste estudo optou-se por uma abordagem do IQUA em uma microbacia, no qual foi dividida em seções, esse procedimento foi aleatório de forma a facilitar a coleta de dados e definir entradas e saídas do sistema.

Recomenda-se a continuidade do estudo abordando as microbacias que compõe a Sub-Bacia do Ribeirão São João, para efeito comparativo entre os sistemas de interesse a fim de se verificar o desempenho ambiental do uso da água nesses sistemas. A definição de novos pontos de coleta e a aquisição e instalação de equipamentos poderão auxiliar em uma melhor mensuração dos dados do IQUA.

A proposta desse projeto foi de apresentar o método do IQUA para os diversos interessados que compõe o GT Pró-CBH. Mas não foi possível pela falta de articulação do grupo que está com suas atividades paralisadas desde 2006. É importante salientar a necessidade do grupo para mobilização da sociedade civil organizada, poder público e usuários de água para a criação do comitê de bacias hidrográficas do entorno do lago da UHE-Luis Eduardo Magalhães.

Esse projeto representa uma experiência pioneira no Estado do Tocantins. Onde foi verificada a aplicabilidade da metodologia do IQUA no contexto estudado, em que confirmam os resultados positivos obtidos por Negri (2002) e Exterckoter (2006) de que essa metodologia revela-se um instrumento de orientação de procedimentos capazes de promover melhorias nas relações de uso da água.

Este estudo também pode servir para que organizações pertencentes à esfera pública interajam entre si e reduzam o esforço de aprendizagem envolvido na aplicação de um método de monitoramento e avaliação do desempenho, aumentando as chances do estabelecimento de um sistema integrado de controle e avaliação de estratégias para a viabilização de políticas públicas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS

- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. **A gestão dos recursos hídricos e a mineração**. Brasília, 2006. Disponível em: <http://www.ana.gov.br>. Acesso em: 18 de jan. 2007.
- BRASIL. **Lei nº 9.433 de 8 de janeiro de 1997**. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei 7.990, de 28 de dezembro de 1989. Diário Oficial da União, Brasília, 9 dez. 1997.
- D'AGOSTINI, L. R. **Qualidade do uso da água – instrumento de gestão**. Revista Eisforia/Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Agrárias, Programa de Pós-Graduação em Agroecossistemas. – v.4, n. 4 (2005) – Florianópolis: PPGAGR, 2005.
- DETONI, M. M. M. L. **Aplicação de metodologia multicritério de apoio à decisão na definição de características de projetos de construção**. Florianópolis, 1996. 184 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Departamento de Engenharia de Produção e Sistemas, Universidade Federal de Santa Catarina.
- EXTERCKOTER, R. K. **Diagnóstico da Qualidade das Relações Ambientais Estabelecidas no Uso da Água na Bacia Hidrográfica do Rio Cubatão do Sul (SC)**. Pós-Graduação em Agroecossistemas – CCA/UFSC. Florianópolis, 2005. (Dissertação de Mestrado).
- LANNA, A. E. L. **Gerenciamento de Bacia Hidrográfica: Aspectos Conceituais e Metodológicos**. Brasília: IBAMA, 1995. pg. 75.
- NEGRI, G. **Aplicação do índice de qualidade do uso da água – IQUA – para avaliar o desempenho ambiental do uso da água em uma microbacia rural**. 2002. 82p. Dissertação (Mestrado em Agroecossistemas). Programa de Pós-Graduação em agroecossistemas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.
- SEPLAN – TO. **Relatório Parcial 03 (RP-03): Mobilização e organização social para a gestão dos recursos hídricos. In: Plano das Bacias Hidrográficas do entrono de Palmas-TO**. Secretaria de Planejamento e Meio Ambiente do Tocantins. Palmas: 2004.
- TOCANTINS. **Lei nº 1.304 de 22 de março de 2002**. Dispõem sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos, e adota outras providências.

ANEXO

Tabela-1. Resultados das análises da água coletada nos pontos de monitoramento e nas três campanhas realizadas em 2005/2006.

Período	Ponto	Identificação/Seção	pH	Condutividade Elétrica (mS/cm)	Turbidez (NTU)	Oxigênio Dissolvido (%)	Fósforo Total (mg/L)	Nitrogênio Total (mg/L)
1ª Campanha		Seção I						
	1	Nascente QE1	5,4	18,77	0,02	-	0,106	0,836
	2	Régua1 (S. Joãozinho) QS1	5,8	16,14	2,48	68	0,138	1,233
		Seção II						
	2	Régua1 (S. Joãozinho) QE2	5,8	16,14	2,48	68	0,138	1,233
	3	Régua3 (S. Joãozinho) QS2	6,2	53,2	33,6	44,5	0,213	3,546
	4	Régua4 (S. João) QD2	6,4	31,5	5,77	58,5	0,19	1,952
		Sub-Bacia						
	5	Régua5 (S. João) QE	6,4	48,6	34,8		0,596	2,548
	6	Régua6 (S. João) QS	6,6	23,6	63,1	43,2	0,303	4,239
	7	Reservatório UHE Lajeado QD	6,1	41,8	20,7	90	0,191	2,867
2ª Campanha		Seção I						
	1	Nascente QE1	-	-	-	-	-	-
	2	Régua1 (S. Joãozinho) QS1	6,3	16,7	54,2	105	0,248	3,594
		Seção II						
	2	Régua1 (S. Joãozinho) QE2	6,3	16,7	54,2	105	0,248	3,594
	3	Régua3 (S. Joãozinho) QS2	6,5	45	85,5	87	0,182	4,68
	4	Régua4 (S. João) QD2	6,4	18	24,3	78	0,162	2,378
		Sub-Bacia						
	5	Régua5 (S. João) QE	6,8	44,2	25	8,5	-	-
	6	Régua6 (S. João) QS	-	-	-	-	-	-
	7	Reservatório UHE Lajeado QD	6,2	27,7	4,25	58	0,164	2,056
3ª Campanha		Seção I						
	1	Nascente QE1	3,8	14,72	0,86	-	0	0,011
	2	Régua1 (S. Joãozinho) QS1	7,4	20,6	1,08	57,5	0,07	0,111
		Seção II						
	2	Régua1 (S. Joãozinho) QE2	7,4	20,6	1,08	57,5	0,07	0,111
	3	Régua3 (S. Joãozinho) QS2	7,8	36,6	8,76	76,5	0,07	0,313
	4	Régua4 (S. João) QD2	7,4	30,7	5,65	77,5	0,07	0,272
		Sub-Bacia						
	5	Régua5 (S. João) QE	7,4	36	7,79	85	0,09	0,515
	6	Régua6 (S. João) QS	6,7	29,2	7,51	77	0,07	0,544
	7	Reservatório UHE Lajeado QD	6,7	88,6	5,8	59	0,05	0,407

Fonte: Laboratório de Geomorfologia e Hidrologia da UNITINS –GEOHIDRO.

Tabela-2. Resultados das análises da água coletada nos pontos de monitoramento e nas três campanhas realizadas em 2006/2007.

Período	Ponto	Identificação/Seção	pH	Condutividade Elétrica (mS/cm)	Turbidez (NTU)	Oxigênio Dissolvido (%)	Fósforo Total (mg/L)	Nitrogênio Total (mg/L)
1ª Campanha		Seção I						
	1	Nascente QE1	4,65	12,25	1,2	-	0,016	0,988
	2	Régua1 (S. Joãozinho) QS1	6,62	12,09	3,2	77,4	0,033	1,542
		Seção II						
	2	Régua1 (S. Joãozinho) QE2	6,62	12,09	3,2	77,4	0,033	1,542
	3	Régua3 (S. Joãozinho) QS2	6,84	68,2	13,1	67,5	-	-
	4	Régua4 (S. João) QD2	6,49	21,5	8,45	64,5	-	-
		Sub-Bacia						
	5	Régua5 (S. João) QE	6,3	25,1	12,3	-	-	-
2ª Campanha	6	Régua6 (S. João) QS	6,2	31,6	22,6	77,6	1,1	28,258
	7	Reservatório UHE Lajeado QD	7,39	72,7	1,12	64,38	0,018	1,898
		Seção I						
	1	Nascente QE1	5,5	13,6	0,02	-	0,0004	0,532
	2	Régua1 (S. Joãozinho) QS1	7,32	13,44	1,71	113,5	0,017	0,36
		Seção II						
	2	Régua1 (S. Joãozinho) QE2	7,32	13,44	1,71	113,5	0,017	0,36
	3	Régua3 (S. Joãozinho) QS2	7,14	33,4	8,18	63,7	0,083	0,99
	4	Régua4 (S. João) QD2	7,13	25,3	8,34	69	0,058	0,78
3ª Campanha		Sub-Bacia						
	5	Régua5 (S. João) QE	7,07	34,1	8,67	-	0,077	0,929
	6	Régua6 (S. João) QS	8,03	41,5	13,2	98	0,064	1,211
	7	Reservatório UHE Lajeado QD	7,7		8,44	84	0,053	1,056
		Seção I						
	1	Nascente QE1	-	-	-	-	-	-
	2	Régua1 (S. Joãozinho) QS1	5,8	2,54	5,62	-	0,019	1,001
		Seção II						
	2	Régua1 (S. Joãozinho) QE2	5,8	2,54	5,62	-	0,019	1,001
3ª Campanha	3	Régua3 (S. Joãozinho) QS2	8,9	29,3	10,1	78	0,092	1,168
	4	Régua4 (S. João) QD2	7,6	310,4	9,42	86	0,067	0,946
		Sub-Bacia						
	5	Régua5 (S. João) QE	7,6	24,3	9,22	-	0,127	1,431
	6	Régua6 (S. João) QS	7,6	410,7	13,1	-	0,112	1,536
	7	Reservatório UHE Lajeado QD	7,5	1,87	1,74	52,6	0,06	0,927

Fonte: Laboratório de Geomorfologia e Hidrologia da UNITINS –GEOHIDRO.

Uma abordagem sistêmica para alinhar a percepção de valor do mercado com a percepção de valor da empresa - um estudo de caso.

Marcos Antônio Garcia (UFSC) mm_mgarcia@yahoo.com.br

Osmar Possamai, Dr. (UFSC) possamai@deps.ufsc.br

Paula Santos Ceryno (UFSC) paulaceryno@deps.ufsc.br

As empresas, com suas restrições características, lutam para sobreviver e prosperar em um ambiente cada vez mais competitivo onde, em função da concorrência, a qualidade passou a ser requisito e não mais um diferencial. Outra preocupação das empresas é a de garantir a convergência da visão interna à externa, visto que essa deve ser única e em prol do mercado. Para tanto, as organizações necessitam realizar uma avaliação constante do desempenho de seus produtos e serviços, baseada em informações originadas pelo mercado, para que possam direcionar ações com o intuito de entregar produtos com maior valor percebido aos clientes. Esse artigo tem como objetivo apresentar um método baseado na abordagem de valor percebido, para trazer às pequenas empresas o conhecimento do mercado assim como a prioridade dada as diferentes necessidades, uniformizando a visão da empresa com a visão do mercado. O trabalho é baseado em um projeto realizado com quinze emissoras de rádio, todas de pequeno porte com transmissão regional, onde foi efetuado um trabalho focado no valor percebido pelo cliente.

Palavras-chave: valor percebido, emissoras de rádio..

1. Introdução

As empresas estão inseridas em um ambiente cada vez mais competitivo, onde qualidade passou a ser primordial. O mercado tornou-se mais seletivo, consequência do aumento da concorrência. A mercê dessa situação pode-se encontrar as pequenas empresas, que com muito mais dificuldade que as grandes organizações, lutam por sua sobrevivência.

No Brasil podemos identificar que as empresas de pequeno porte se caracterizam pelas ineficiências no gerenciamento do negócio e pela escassez de recursos, suas atividades são geralmente confusas, sobrepostas e sobrecarregadas na figura do empresário (JULIATTO, 2003). O pequeno empresário, além de administrar na maioria das vezes com falta do conhecimento de técnicas gerenciais, comumente exerce diferentes papéis dentro da organização que vão desde o controle da produção ao atendimento dos clientes (VIEIRA, 1996). Outro fator que impacta as empresas sejam elas de grande, médio ou pequeno porte, é a velocidade das mudanças. Pode-se observar que o resultado dessa velocidade é uma concorrência cada vez mais agressiva em busca de entender as necessidades e percepções de seus clientes antecipadamente.

Conhecer o mercado de atuação e o valor percebido pelo mesmo possibilita uma série de vantagens, tais como: maior velocidade de resposta às mudanças ocorridas, direcionamento dos esforços, conversão da visão interna à externa, entre outras. O valor da empresa deve estar focado nos clientes finais e os processos devem ser atrelados às demandas dos clientes. Tais fatores possibilitam ganhos a organização, dentre os quais se pode citar: maiores velocidades de processamento, maior rapidez do retorno sobre os investimentos, aumento da flexibilidade, etc (WOMACK e JONES, 1996).

Conquistar novos clientes e fidelizar consumidores não é uma tarefa simples, pois para isso as organizações precisam conhecer as reais necessidades, desejos e percepções do mercado, entregando-lhes produtos e serviços que atendam suas expectativas. Nesse sentido, a concepção dos organismos como formados por partes que interagem mutuamente entre si e com o todo ao qual pertencem, conceito fundamental da Dinâmica de Sistemas, traz consigo uma nova maneira de se abordar a ocorrência de diversos fenômenos nas organizações (BORTOLANZA, 2005; TIFERES, 2006). Capra (2003, p. 112) acredita que a abordagem das organizações como “redes não lineares complexas, nos dê novas idéias sobre a natureza da complexidade e nos ajude assim a lidar com as complicações do ambiente empresarial de hoje em dia”. Velho (2003, p. 27), ao tratar das redes formadas por objetivos individuais que, em determinado momento, coexistem formando um objetivo coletivo afirma que “na sociedade complexa, particularmente, a coexistência de diversos mundos constitui a sua própria dinâmica”, referindo-se aos indivíduos que, ao interagir, carregam toda uma bagagem de significados formados ao longo de suas trajetórias nas diversas esferas de suas vidas.

Bortolanza (2005, pp. 58-60), denota que o pensamento sistêmico permite “romper com a linearidade das relações causais”, na medida em que se admite o inter-relacionamento simultâneo, onde variáveis podem ser ao mesmo tempo causa e efeito. Este inter-relacionamento pode resultar na formação de enlaces fechados que podem desenvolver comportamentos de internos de controle ou de reforço, dadas as formas influências mutuamente estabelecidas entre seus componentes, como também no estabelecimento de relações de fluxo que representam a transferência de recursos entre os sistemas. Nesse sentido, a Dinâmica de Sistemas será utilizada neste trabalho para o entendimento das estruturas e do comportamento dos sistemas por elas formados, focando-se as consequências da correta interpretação das percepções de valor, tanto pelo mercado como pela organização que o serve, nas ações e desempenho empresarial.

Portanto justifica-se a necessidade de sistematizar um método baseado na abordagem de valor percebido, cujo intuito é a uniformização das visões internas á externa. O trabalho é baseado em um projeto realizado com quinze emissoras de rádio, todas de pequeno porte com transmissão regional, onde o método foi aplicado e seus resultados confirmaram a viabilidade deste como ferramenta de apoio à gestão estratégica de pequenas e médias organizações.

2. Valor percebido

O conceito de valor percebido é vinculado ao uso do produto ou serviço e está fortemente atrelado ao consumidor e não ao posicionamento da empresa. O valor percebido pode ser definido como sendo a razão entre benefícios e os esforços. Como benefícios podem ser considerados todos os fatores que favorecem a compra, ou seja, vantagens em relação à concorrência. Essas vantagens podem estar relacionadas a diversos fatores, tais como grau de utilidade, prestígio, possibilidade de troca etc. Os esforços são todos os fatores considerados um freio à compra. Dentre esses esforços pode-se considerar o custo de aquisição do produto ou serviço, um mau atendimento, dificuldade de acesso, tempo de entrega, entre outros (MONREO, 1991; ZEITHAML, 1988).

A abordagem de valor percebido deve considerar diversos aspectos. De acordo com Dominguez (2000), esses aspectos são:

- Dimensão temporal: a percepção de valor percebido é dinâmica, ou seja, varia com o tempo;
- Visão interna e externa à empresa: toda a organização deve conhecer as necessidades do mercado, para que exista um alinhamento entre as visões internas e externas;
- Natureza do mercado: as percepções de valor variam de acordo com o mercado de atuação;
- Dimensão pessoal: o valor percebido varia de acordo com as pessoas e nichos de mercado;

- Dimensão de uso: o valor percebido varia de acordo com os diferentes usos dado ao produto ou serviço;
- Interação e integração organizacional: a responsabilidade por atender as necessidades do mercado não é restrita a um departamento, mas sim a empresa como um todo;
- Abrangência na cadeia: o valor percebido é resultado do valor agregado por toda a cadeia;
- Relação entre valor percebido e qualidade percebida: valor percebido envolve a relação entre benefícios e esforços, enquanto a qualidade restringe-se a desempenho do produto com relação à concorrência;
- Relação entre valor percebido e satisfação dos consumidores: a satisfação está atrelada ao atendimento às expectativas, já o valor percebido está relacionado ao razão positiva ou negativa de como essas expectativas foram atendidas;
- Relação entre valor percebido e planejamento estratégico: o valor percebido pelo cliente deve ser gerenciado e fazer parte da estratégia das organizações.

O sucesso do gerenciamento do valor do cliente está intimamente ligado com a consideração dos aspectos levantados por Dominguez (2000). Segundo Eggert e Ulaga (2002) o valor percebido pelo cliente aponta as direções que a organização deve tomar, esta orientação estratégica mostra como a empresa pode adicionar valor a seus produtos e serviços e dessa forma, melhor atender as expectativas dos clientes. O objetivo do gerenciamento do valor percebido é a agregação de valor, melhorando o desempenho, qualidade e eficácia das atividades (CSILAG, 1995). Monreo (1991) apresenta duas estratégias de agregação do valor: “aumento dos benefícios percebidos ou redução dos esforços”. Oferecer maior valor que o concorrente é a única estratégia de fidelização dos clientes. Shapiro e Sviokla (1995) mostram que o custo de conquista de novos consumidores é cerca de cinco vezes superior ao de manutenção, o que sugere a busca por uma maior rentabilidade baseada na fidelidade dos consumidores atuais. Portanto as organizações precisam conhecer quais aspectos agregam valor a seus produtos e serviços, informações adquiridas através da interação com o mercado.

3. Descrição do método e sua aplicação

O objeto de estudo foi um conjunto de emissoras de rádio da região norte de Santa Catarina. Essas se caracterizavam como empresas de pequeno e médio porte, com abrangência local, de caráter normalmente informativo e com picos de audiência no período matutino. Segundo o Instituto Mapa (2005), em estudo realizado sobre o mercado de veiculação publicitária em Santa Catarina, o total investido em mídia no estado é de R\$ 543 milhões sendo que as rádios recebem cerca de 25% do total. Quanto ao faturamento, a região norte do estado é responsável por 73% do total. As emissoras possuem como principais clientes os anunciantes locais, esses representam 80% do volume de anúncios e o principal meio de venda ocorre de forma direta, 43% dos casos.

O método desenvolvido possui as seguintes atividades:

- Definição do público alvo;
- Levantamento das características do produto;
- Percepção de valor da empresa;
- Percepção de valor do usuário;
- Confronto entre as duas visões;
- Plano de ações com base nas conclusões obtidas.

3.1 Definição do público alvo

Definir corretamente o público alvo é muito importante para o sucesso de uma organização. Segundo Gale (1996), a administração do valor percebido pelo cliente depende

de uma proximidade com os clientes, através do atendimento de suas necessidades e expectativas. A qualidade é definida a partir das necessidades e interesses do mercado (MAXIMIANO, 2005). Como afirmam, Kaplan & Norton, (1997), as empresas que não compreenderam as necessidades dos clientes acabam constatando que os concorrentes lhes tomam mercado, oferecendo produtos ou serviços melhor alinhados às preferências desses clientes. Por isso, a preocupação com o cliente é fundamental. Dessa forma, definir o público alvo foi estabelecido como sendo o primeiro passo para o gerenciamento do valor do cliente.

Durante a execução desta atividade, notou-se nas empresas certa dificuldade na definição do público alvo dos diversos produtos oferecidos. A principal fonte de renda das rádios vem dos anúncios, que é dependente da audiência, fatores que geram confusão nas emissoras. Conforme Mittal, Newman, Sheth (2001), é importante diferenciar os diversos papéis dos clientes: o comprador, aquele que efetiva a obtenção do bem ou serviço; o pagante, aquele que financia a compra; e o usuário, aquele que consome ou utiliza o bem ou o serviço. Observou-se que na maioria dos casos anunciantes e ouvintes são considerados clientes, o que não está errado, mas é importante diferenciar seus papéis. Os ouvintes são clientes usuários e formam a audiência. A audiência é um importante argumento de venda das emissoras, sendo assim uma preocupação relevante das rádios. Os anunciantes são os clientes pagadores e por isso geradores de receita para as emissoras. Dessa forma, com relação à venda do serviço anúncio, as emissoras de rádio devem focar principalmente nas necessidades dos anunciantes, o cliente pagante, e com base nessas necessidades deveriam aprimorar seus serviços.

Conforme definido por Kotler (1998), a propaganda é realizada com o intuito de promover produtos e serviços a um público alvo definido. Para melhor atender as necessidades dos consumidores, as emissoras precisam apresentar aos clientes o conhecimento do público e dos níveis de audiência atingidos pelos diferentes programas da rádio, para que os anunciantes possam atingir o público desejado. Conhecer quem ouve é primordial para o sucesso da programação, pois o responsável pode direcionar o programa ao público atingido, contribuindo para uma maior audiência. Segundo Simões (2003), para as empresas de comunicação, a audiência é o grande argumento na conquista de anunciantes e de efetivação do poder econômico, finalidade extrema do processo, já para o anunciante, quanto maior a audiência, maior será a abrangência da comunicação realizada. Dessa forma, pode-se concluir que quanto maior a audiência, direcionada ao público desejado, maior são as chances dos anúncios gerarem retorno financeiro para as empresas anunciantes e para as emissoras.

3.2 Levantamento das características do produto e percepção de valor

O segundo passo realizado é o levantamento das diferentes características do produto. Para o cumprimento dessa tarefa contou-se com equipes multifuncionais, considerando as diversas visões oferecidas. Conforme Wille (2004), colocar pessoas de diferentes áreas da organização discutindo um mesmo propósito, cada qual verá a solução de um ponto de vista diferente fazendo com que os vários aspectos a serem esclarecidos sejam melhor explorados. Foram formadas equipes multifuncionais em cada emissora de rádio, onde essas levantaram os principais aspectos que consideravam agregadores de valor na aquisição do anúncio. Para a realização do trabalho foram consideradas as dez características mais citadas pelas 15 rádios. As características foram compiladas e apresentadas a todas as empresas. Para o cumprimento do terceiro passo, apresentaram-se as rádios as dez características mais relevantes na aquisição do anúncio, e pediu-se aos integrantes das equipes que pontuassem quais eram consideradas mais importantes em suas visões, ou seja, aquelas que os fazem vender. O grau de importância dado aos diferentes aspectos do produto foi considerado analisando a pontuação de todas as emissoras estudadas, para tanto foi efetuada uma média das notas dadas para cada característica por cada empresa, possibilitando a visualização da percepção de valor das emissoras. A tabela 1 representa a visão da amostra, ela apresenta os aspectos que

agregam valor ao serviço, levantados pelas emissoras, assim como o grau de importância dado a cada um dos diferentes aspectos. Em destaque estão os mais importantes segundo a visão das empresas.

TABELA 1. Grau de importância dado aos aspectos que agregam valor ao produto segundo a empresa.

Aspectos do Serviço	Importância para a empresa[%]
Acompanhamento do pós venda	17
Autonomia e flexibilidade dos vendedores para negociar	17
Conhecimento de mercado	14
Atendimento rápido	11
Possuir bons argumentos de venda	11
Transmitir credibilidade	11
Transmitir segurança	5,5
Apresentação dos vendedores	5,5
Retorno financeiro	3
Bom relacionamento com o cliente	3
Transparência na negociação	2

A partir destes dados pode-se observar que:

- Os aspectos mais importantes na venda do anúncio, na visão dos profissionais da área, são a autonomia e flexibilidade do vendedor para realizar a negociação e o acompanhamento da pós-venda (funções mais importantes com 17 % de indicações).
- São funções também consideradas importantes, na visão dos profissionais da área, o conhecimento do vendedor sobre o mercado (14 % de indicações), a credibilidade transmitida pelo vendedor, os argumentos de venda, e a velocidade no atendimento (11 % de indicações).

Esses aspectos serviram de base para a realização de uma pesquisa onde se buscava conhecer o grau de importância em relação aos diferentes aspectos do serviço oferecido pelas emissoras. A visão da empresa com relação à pontuação dada aos diferentes aspectos serviu para demonstrar às empresas as divergências entre sua visão e a do mercado.

O quarto passo consiste na avaliação da percepção de valor pelo usuário. Cada emissora realizou entrevistas presenciais com seus anunciantes. O número de entrevistas necessárias foi determinado com base no número de clientes de cada empresa, estabelecendo assim um tamanho de amostra confiável e significativo. Os anunciantes pontuaram os aspectos que consideravam importantes, ou seja, que os motivavam à compra. Encerradas as entrevistas cada empresa pode observar quais aspectos eram valorizados pelos seus clientes anunciantes, ou seja, verificavam a percepção do valor dos clientes. Para a realização deste artigo consideraram-se as amostras de todas as empresas, compilando os dados em um único documento. A tabela 2 representa o grau de importância determinado pelos anunciantes de todas as emissoras. Em destaque estão os aspectos considerados primordiais.

TABELA 2. Grau de importância dado aos aspectos que agregam valor ao produto segundo os anunciantes

Aspectos do Serviço	Importância para o mercado[%]
Retorno financeiro	25
Possuir bons argumentos de venda	15
Acompanhamento do pós venda	10
Autonomia e flexibilidade dos vendedores para negociar	10
Transmitir credibilidade	10
Apresentação dos vendedores	7,5
Bom relacionamento com o cliente	7,5
Conhecimento de mercado	5
Transparência na negociação	5
Atendimento rápido	2,5
Transmitir segurança	2,5

A partir da tabela 2 pode-se observar que:

- Na visão dos clientes o aspecto mais importante do anúncio é o resultado que este serviço irá apresentar (função mais importante com 25% de indicações), ou seja, o aumento nas vendas do produto anunciado na rádio;
- O cliente também considerou funções importantes do serviço à autonomia e flexibilidade para negociações do vendedor (10% de indicações) e os argumentos de venda do vendedor (15% de indicações).

3.3 Confrontos entre as duas visões

Observou-se na realização do trabalho que empresários e clientes têm visões divergentes em relação ao serviço de venda de anúncios. Pesos de importância foram relatados de maneira distinta. Verifica-se, em geral, que o produto é oferecido por uma organização que não conhece seus clientes.

Nos resultados apresentados, observa-se que existem diferenças nas visões em como os clientes e os prestadores de serviço enxergam os benefícios que a venda de anúncios apresenta. Esta diferença de visão observada na pesquisa, e melhor demonstrada na figura 1, se deve a diversas razões. Das diferentes razões, destacam-se as principais:

- A pequena empresa muitas vezes é estruturada em cima de uma idéia subjetiva, na qual a única fonte de pesquisa mercadológica é a visão do empresário. Esse por sua vez, julga-se conhecedor do mercado onde está inserido, e define os aspectos que agregam valor ao serviço. Rorato (2003) aponta algumas dificuldades comumente enfrentadas pelas Pequenas e Médias Empresas, dentre as quais estão: a restrição orçamentária, a necessidade de capacitação dos seus profissionais e a dificuldade na obtenção de informações confiáveis para o desenvolvimento dos seus negócios. Hudson *et al* (2001) descreve as características principais que diferenciam as Pequenas e Médias Empresas como sendo: a gestão personalizada e com limitada delegação de autoridade; limitações severas em termos de recursos financeiros, gerenciais e de mão de obra; mercados limitados e dependência de um pequeno número de consumidores; mentalidade reativa; estratégias informais e dinâmicas; estruturas flexíveis e com poucos níveis e alto potencial para inovação;
- Conforme demonstra a Tabela 1, onde é representada a diferença entre as visões das empresas com a dos clientes, muitos dos funcionários das rádios atendidas desconheciam o mercado e os benefícios que as empresas almejavam entregar aos clientes anunciantes, visto que não existia uma disseminação e controle claros dos objetivos;
- Verificou-se a ocorrência de áreas, dentro da mesma organização, que enxergam o valor de maneira distinta. Verifica-se que os aspectos que agregam valor são mensurados em nível de importância e prioridade de acordo com a função do funcionário;

- Profissionais estavam acostumados com a forma com que o serviço era executado e tinham dificuldade para perceber os aspectos intangíveis do serviço;
- Muitos anunciantes se tornavam clientes das rádios por falta de concorrência local.

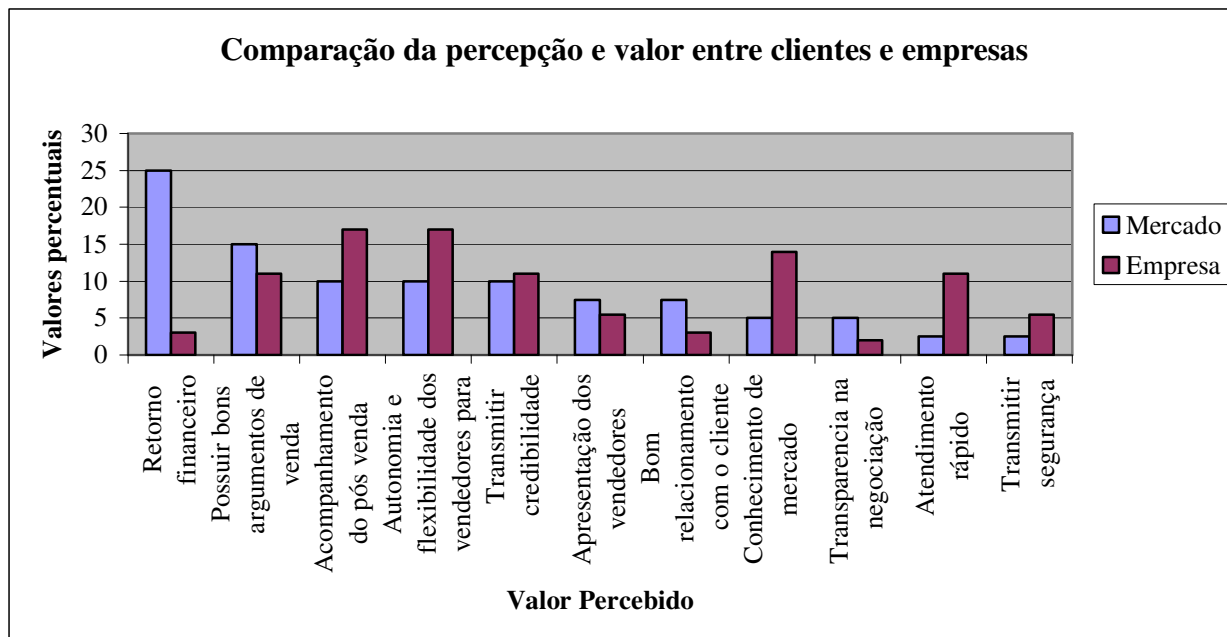


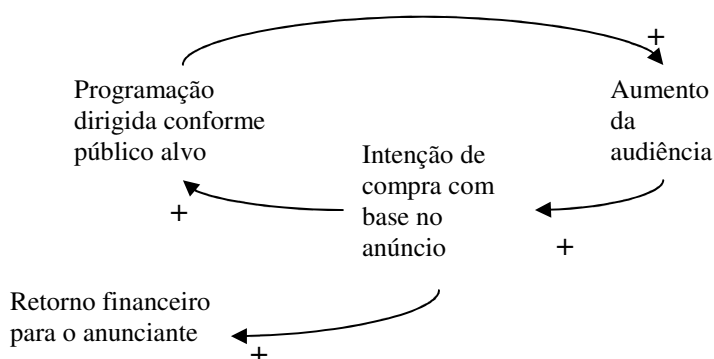
FIGURA 1- Diferenças encontradas nas visões dos clientes e da empresa.

Verificou-se que as emissoras estavam direcionando seus recursos a aspectos pouco valorizados pelos clientes. Salienta-se aqui a importância de diferenciar qualidade e satisfação de valor percebido, conforme relatado por Dominguez (2000). Embora exista uma preocupação com relação à qualidade e em satisfazer as necessidades dos clientes, esta não estava sendo percebida, ou seja, não agregava valor aos clientes e não os deixava satisfeitos. Pode-se concluir que a reunião desses fatores dificultava o alinhamento entre empresa e cliente. Essa situação é crítica, pois com o aumento da concorrência dos diversos meios de comunicação essas empresas se tornariam vulneráveis.

3.4 Plano de ações

Os resultados obtidos com base na amostra das quinze empresas e seus anunciantes sugerem a necessidade de medidas que corrijam o direcionamento dos esforços destas empresas no intuito de melhor atender seus clientes anunciantes e obter maior fatia do mercado. Nesse sentido, o modelo sugere o uso da teoria da Dinâmica de Sistemas com o objetivo de se identificar as ações que, se implantadas, irão resultar no melhor desempenho dos fatores que conduzem ao alcance dos objetivos estabelecidos pelas empresas pesquisadas.

De acordo com a Teoria de Sistemas, as organizações podem ser vistas como sistemas complexos onde suas partes interagem umas às outras, estabelecendo influências recíprocas,



estabelecendo relações de causa e efeito não necessariamente lineares entre si (BERTALANFFY, 1976; CAPRA, 1982; SENGE *et al.*, 2000). O modelo propõe, então, com base nos objetivos de conquista de maiores e melhores fatias do mercado, identificar as ações que melhorem o desempenho do maior número de fatores críticos para o alcance dos objetivos estabelecidos. As relações de causa e efeito, de que trata a Teoria de Sistemas, seguem a princípio duas correntes: aquelas que podem ser verificadas, como por exemplo, a relação entre a capacitação específica de um indivíduo e a sua produtividade; e outras que compreendem as que são frutos de uma crença que orienta à expectativa de determinado resultado, como por exemplo, a inferência de que o número de visitas a uma determinada *home page* leva a uma relação linear com a oportunidade de investimentos sobre a mesma. Também estas relações podem se desenvolver de cima para baixo, no caso dos desdobramentos dos objetivos estratégicos nas diversas áreas da empresa, como de baixo para cima, na comunicação que as medidas de desempenho fornecem quanto à possibilidade de se atingir tais objetivos (OLVE *et al.*, 1998, p. 219).

FIGURA 2- Exemplo de relacionamento causal não linear entre fatores críticos.

Na figura 2, observa-se que o uma variação no desempenho na adequação da programação ao público alvo incorre numa variação de mesmo sentido na audiência do programa que, por sua vez, provoca uma variação de mesmo sentido na intenção de compra com base no anúncio. Fatores que contribuem para em um melhor retorno financeiro para o anunciante. A este tipo de enlace causal, dá-se a denominação de enlace de reforço (BORTOLANZA, 2005).

Fatores críticos são segundo, Rockart apud Wong (2005, p. 262), “áreas nas quais os resultados, se satisfatórios, asseguram o sucesso no desempenho competitivo, para a organização”. Para este trabalho, foram considerados, além dos internos ligados aos processos e saúde financeira das organizações, os aspectos do serviço prioritários na visão do cliente anunciante. As ações no sentido de atingir os fatores críticos foram identificadas através do uso de técnicas de geração de idéias, como o Diagrama de Ishikawa (PAHL; BEITZ, 1996). A seleção e priorização foram realizadas através do estabelecimento das suas relações de causa e efeito (HRONEC, 1994; BORTOLANZA, 2005) e do uso de métodos de auxílio à tomada de decisão, dentre os quais se destacam: a Técnica de Mudge, Técnica Delphy, Matrizes de Priorização, Diagramas de Pareto, entre outros (CSILAG, 1995; PAHL; BEITZ, 1996; BORTOLANZA, 2005; TIFFERES, 2006).

Cada emissora realizou um plano de ação contemplando suas pesquisas individuais, porém atentas ao resultado global da amostra, que foi apresentada as mesmas como subsidio a tomada de decisão. Assim, muitas delas focaram no retorno financeiro dos anunciantes por perceberem ser este o aspecto mais valorizado pelos clientes. O estabelecimento das relações de causa e efeito para as ações identificadas permite postular que uma ação, qual seja o monitoramento do retorno financeiro obtido pelos anunciantes, influencia positivamente a argumentação de venda a ser utilizada pela a empresa. Da mesma forma que aumenta as percepções de credibilidade na instituição, a segurança para os seus anunciantes, denota conhecimento do mercado e revela a preocupação da instituição com o acompanhamento na pós-venda, fatores percebidos como aspectos importantes pelos clientes pagantes. Uma ação nesse sentido, portanto, poderá fornecer resultados relevantes tanto para a rádio, quanto para seus anunciantes.

Finalmente, selecionadas e priorizadas as ações, utilizou-se da ferramenta para acompanhamento das ações e seus indicadores proposta por Bourne e Neely (2002), adaptada

para este fim. Um exemplo desta ferramenta é apresentado na figura 3, onde um plano de ação realizado por uma das emissoras estudada é demonstrado.

Ação	Detalhamento	Responsável	Cronograma		Recomendações
			Início	Fim	
Levantamen to de indicadores de retorno financeiro	Monitoramen to dos níveis de audiência extratificado.	Gerente de marketing.			Esta ação deve ser executada continuamente.
	Pesquisa de intenção de compras com base no anúncio.	Gerente de marketing.	Jan/2007	Jul/2007	As pesquisa deverão revelar a evolução da intenção de compra aliado ao tempo de veiculação do anúncio.
	Verificação do aumento de vendas com os anunciantes.	Gerente comercial.	Jan/2007	Jul/2007	Esta ação deve ser executada continuamente e apresentar a evolução das vendas comparativamen te ao tempo de veiculação do anúncio.
Data estimada para novo diagnóstico			Jan/2007		Jul/2007

FIGURA 3- Planilha para acompanhamento das ações selecionadas

Fonte: Adaptada de Bourne e Neely (2002).

4. Conclusão

Conclui-se com esse trabalho a importância de considerar a visão do cliente na definição de valor para produtos e serviços da empresa, como também seus desdobramentos

na organização. Este trabalho apresentou a utilização de uma abordagem lastreada na teoria de sistemas e na definição de valor para trazer à empresa a visão externa, analisar seu impacto quando confrontada e combinada com sua visão interna, fornecendo critérios de apoio à decisão que considerem tais desdobramentos.. Essa ferramenta pode contribuir para o direcionamento das ações e tomadas de decisão, além de aproximar a empresas do mercado. A utilização deste método apresenta resultados bastante significativos para as pequenas empresas. A utilização do método proposto possibilitou a consideração dos diversos aspectos levantados por Dominguez (2000), tais como:

- Maior facilidade a adequação do visão da empresa as mudanças do mercado;
- Auxilia a uniformização da visão entre empresa e mercado;
- Permite uma disseminação da visão do cliente a toda empresa, facilitando a integração;
- Salienta a importância de se conhecer o mercado de atuação, aproximando assim, a empresa do cliente;
- Mostra à organização a diferença entre qualidade e valor percebido; o mesmo ocorre com relação à satisfação do consumidor, já que satisfazer o mercado é “obrigação” da organização e ganhará o cliente aquela que conseguir apresentar mais benefícios;
- Traz como resultado o conhecimento dos aspectos que agrega valor a seu produto ou serviço de maneira quantificada, segundo a visão do mercado, o que facilita a tomada de decisões e direcionamento dos recursos, possibilitando sua utilização no planejamento estratégico das organizações;
- Auxilia a identificação e a seleção das ações que apontem para um maior potencial de obtenção de resultados positivos, através de métodos consagrados de seleção e apoio à tomada de decisão.

Com base na percepção do valor do cliente pagante, as empresas puderam formular planos de ações cujo objetivo era o de melhorar sua participação no mercado. Um dos pilares destes planos foi o atendimento a tais requisitos de valor. Novas pesquisas, buscando a confirmação da validade das ações propostas ou a necessidade de correções serão executadas aplicando-se a regra de Pareto ao término da implantação das ações cuja priorização some 20% do total dos pontos obtidos.

Conforme observado, o método apresentou às organizações uma direção a ser tomada, permitindo um melhor alinhamento da estratégia geral das empresas aos requisitos de valor para seus clientes anunciantes. A emissoras conscientizaram-se da importância de uma melhor sintonia com seus clientes pagantes e das oportunidades geradas pelo conhecimento do real valor de seus produtos e serviços.

Referências

- BERTALANFFY, Ludwig V.. Teoria Geral dos Sistemas Aplicada à Psicologia. In: TEORIA DOS SISTEMAS (Ed).Série Ciências Sociais. Editora Getúlio Vargas, 1976.
- BORTOLANZA, J. Uma contribuição à gestão municipal no estabelecimento de prioridades de melhoria na área social. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Santa Catarina – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. Orientador: Prof. Osmar Possamai. Florianópolis, 2005.
- CAPRA, F. O Ponto de Mutação. Editora Cultrix Ltda, São Paulo 1982.
- BOURNE, M.; NEELY, A. Cause and effect. Financial Management, pp. 30-31, set. 2002.
- CSILLAG, J. M. Análise do Valor. 4 ed. São Paulo: Atlas, 1995.
- DOMINGUEZ, S. V. O valor percebido como elemento estratégico para obter a lealdade dos clientes. Cadernos de pesquisas em administração. São Paulo, v. 7, n. 4, p. 54-64, 2000.
- EGGERT, A.; ULAGA, W. Customer perceived value: a substitute for satisfaction in business markets? Journal of business & industrial marketing, v. 17, n. 2/3, p 107-118, 2002.

- GALE, B. T. Gerenciando o Valor do Cliente. São Paulo: Pioneira, 1996.
- HUDSON, M.; SMART, A.; BOURNE, M. Theory and practice in SME performance measurement systems. *International Journal of Operations & Production Management*. V. 21, No. 8, p. 1096-1115 2001.
- JULIATTO, D. L. Método para Organização de Iniciativas Coletivas em Empresas de Pequeno Porte (Epps). 2003, 116 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção), UFSC, Florianópolis 2003.
- KOTLER, F. Administração de Marketing. São Paulo: Atlas, 1998.
- MAXIMIANO, A.C. Teoria Geral da Administração- Da Revolução Urbana à Revolução Digital. 5 ed. São Paulo: Atlas, 2005.
- MITTAL, B., NEWMAN, B.I.; SHETH, J.N. Comportamento do Cliente- indo além do comportamento do consumidor. São Paulo: Atlas, 2001.
- MONROE, K.B. Pricing – Making Profitable Decisions, McGraw-Hill, New York, NY, 1991.
- OLVE, N. G.; ROY, J.; WETTER, M. Condutores da Performance. Qualitymark, 1998.
- PALADINI, E. P. Gestão da Qualidade- Teoria e Prática. 2 ed. São Paula :Atlas, 2004.
- PAHL, G.; BEITZ, W. Engineering design: a systematic approach. Springer-Verlag London Limited, 2 Rev. ed., 1996. ISBN 3-540-19917-9.
- RORATTO, R. P. Proposta de ações gerenciais que aumentem o desempenho de exportações de pequenas e médias empresas. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Santa Catarina – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. Orientador: Prof. Osmar Possamai. Florianópolis, 2003.
- SHAPIRO, B.; SVIOKLA, J. Mantendo clientes. São Paulo: Makron Books, 1995.
- SENGE, P. M.; KLEINER, A.; ROBERTS, C.; ROSS, R. B.; SMITH, B. J. A quinta disciplina: caderno de campo: estratégias e ferramentas para construir uma organização que aprende. Qualitymark Ed., 2ª reimpressão. Rio de Janeiro, 2000.
- TIFERES, R. M. Proposta de uma sistemática para avaliar o sucesso da implementação da estratégia empresarial considerando as relações causais entre indicadores de desempenho. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Santa Catarina – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. Orientador: Prof. Osmar Possamai. Florianópolis, 2006.
- VELHO, G.. **Projeto e metamorfose: antropologia das sociedades complexas**. 137 p., Jorge Zahar Editor, Rio de Janeiro, 2003.
- VIEIRA, L. O vôo da cobra. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1996.
- ZEITHAML, V.A. “Consumer Perceptions of Price, Quality, and Value: A Means-End Model and Synthesis of Evidence”, *Journal of Marketing*, Vol.52 p. 2-22,1988.
- WILLE, G.M.F.C. Desenvolvimento de Novos Produtos: as melhores práticas em gestão de projetos em indústrias de alimentos do Estado do Paraná. Curitiba, 2004, 188p. Tese (Doutorado em Tecnologia de Alimentos) – UFPR, Curitiba, 2004.
- WOMACK, JAMES P.; JONES, DANIEL T. A mentalidade enxuta nas empresas. 7 ed. São Paulo, SP: Campus, 1996, 408 p.
- WONG, K. Y. Critical Success Factors for implementing knowledge management in small and medium enterprises. *Industrial Management and Data Systems*. V. 105, N. 3, pp. 261-279, 2005.
- ASSOCIAÇÃO CATARINENSE DE EMISORAS DE RÁDIO E TELEVISÃO. Mercado de Veiculação Publicitária em Santa Catarina. Instituto Mapa. Disponível em: < <http://www.acaert.com.br/bda-pesquisa-final.pdf> >. Acesso em: 25 junho 2007.

ETNOCONHECIMENTO E CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE EM ÁREAS NATURAIS E AGRÍCOLAS NO PLANALTO SUL CATARINENSE

(Seção temática: Abordagem sistêmica em processos produtivos)

Maria Sueli Heberle Mafra¹, Hulda Helena Coraciara Stadler²

RESUMO

A abordagem etnoecológica tem feito parte das principais iniciativas que visam à conservação da biodiversidade em ecossistemas tropicais. O etnoconhecimento, conjuntamente com as inovações tecno-científicas e, com base em enfoques participativos, busca integrar os agentes locais que agem sobre os objetos da conservação. Este trabalho estudou, com uso de metodologias participativas, o conhecimento étnico visando avaliar sua contribuição na conservação da biodiversidade em áreas naturais e sua relação com o uso sustentável dos recursos naturais na agricultura familiar. A pesquisa foi realizada com grupos de agricultores tradicionais nos municípios de Paineira e Bocaina do Sul, no estado de Santa Catarina. Esta região é conhecida pela pecuária extensiva e pela presença do pinheiro (*Araucaria angustifolia*), cujas florestas naturais foram intensamente devastadas, das quais restam apenas 3% do bioma original. Atualmente, o setor florestal está em crescimento, mas baseado na monocultura de Pinus, causando conflitos ambientais, sociais e econômicos, que contrastam com a rica diversidade biológica e cultural historicamente marginalizada. Nas comunidades rurais a conservação da biodiversidade é construída socialmente pela cultura na culinária tradicional, terapia medicinal popular e outros usos, determinando estratégias de manejo peculiares que afetam populações biológicas e formas da paisagem. O etnoconhecimento e a forma de vida relacionada, muitas vezes entram em conflito com os interesses econômicos que desprezam a biodiversidade local, substituída por espécies exóticas para o lucro imediato, ou mesmo porque determinam formas de produção “modernas”. O grande desafio para a reversão deste quadro exige construção coletiva do saber, por parte de técnicos, mas também participação e protagonismo efetivo das comunidades. As políticas governamentais, visando capacitação e formação, as pesquisas e a legislação ambiental devem favorecer uma melhor irradiação de tecnologias e o desenvolvimento criativo nos programas de extensão rural baseados na pesquisa-ação e a reflexão-na-ação para a sustentabilidade da agricultura familiar.

Palavras-chave: Agricultura familiar, Conservação da natureza, Mata Atlântica, Saber local.

INTRODUÇÃO

A relação entre o etnoconhecimento e suas contribuições para a conservação da diversidade representam um desafio no entendimento de como proceder no dia-a-dia da extensão rural, atendendo a um dos princípios básicos de qualquer projeto em desenvolvimento rural sustentável: Valorização do conhecimento local e protagonismo dos atores sociais envolvidos.

Os padrões de intervenção na natureza das populações rurais são reflexos das

¹ Mestranda em Ciência do Solo, Universidade do Estado de Santa Catarina, Centro de Ciências Agroveterinárias (CAV/UEDESC), Av. Luiz de Camões, 2090, Lages, SC. Bolsista da CAPES. mshmafra@yahoo.com.br

² Universidade Federal de Alagoas, Centro de Ciências Humanas Letras e Artes, Departamento de Ciências Sociais. Campus A. C. Simões, Br 104 km 14, Tabuleiro dos Martins, Maceió, AL. stadler@elogica.com.br

dimensões ecológicas, econômicas, culturais e sociais, que se integram para definir as práticas agrícolas. Há evidências de grande potencial dos atores locais para manutenção dos recursos naturais, que ocorre sob diferentes formas de manejo, elaboradas a partir de conhecimentos detalhados do ecossistema. Entretanto, é preciso conhecer como estas informações formam um processo de tomada de decisão, bem como de um processo de avaliação, individual ou coletivo, que muitas vezes tem suas raízes na formação étnica (DIEGUES, 1998).

Muitos conservacionistas convencionais defendem a existência de parques de conservação ou proteção, evidenciando pretensa incompatibilidade entre as comunidades e a natureza. São inúmeros os esforços para serem criados parques e áreas de proteção permanente, principalmente para fins de recreação de populações urbanas, educação ambiental e pesquisa. Ocorre que a maior parte dos remanescentes florestais nativos se encontra nas propriedades rurais médias e pequenas (DIEGUES, 2000). Segundo o autor, quando se fala na importância das populações tradicionais na conservação da natureza, está implícito o papel preponderante da cultura e das relações homem/natureza. Tal percepção contrasta assim, com a conservação do meio ambiente frequentemente definida somente em seus aspectos técnicos e científicos, sem considerar teorias mais amplas relativas aos estudos das relações entre humanos e a natureza. Tal autor destaca que as populações tradicionais não só convivem com a biodiversidade, mas nomeiam e classificam as espécies vivas segundo suas próprias categorias e nomes. É importante ressaltar que esta diversidade é manipulada e domesticada de várias formas e ela não é vista como um recurso natural, mas o conjunto de seres vivos, que têm valor de uso ou simbólico e estão integrados numa complexa cosmologia.

O papel das comunidades tradicionais na conservação da biodiversidade na floresta tropical brasileira já foi analisado em comparação com as formas convencionais de utilização da terra em atividades agropecuárias. Neste caso, observou-se maior erosão genética, mesmo quando acompanhada de “medidas conservacionistas”. Por outro lado, as formas de utilização dos recursos naturais pelas populações extrativistas e indígenas podem resultar em mínima erosão genética e maior conservação. Assim, o sistema desenvolvido pelas populações tradicionais tem demonstrado uso mais rentável da floresta em curto e médio prazo, mantendo a biodiversidade e os processos naturais de forma eficaz (DIEGUES & ARRUDA, 2001).

Dessa forma, o objetivo do presente estudo foi analisar a contribuição do conhecimento étnico das famílias tradicionais para a conservação da biodiversidade e sua relação com o uso sustentável dos recursos naturais na agricultura familiar tradicional no Planalto Sul Catarinense. Buscou-se identificar as potencialidades que permitem que o etnoconhecimento das populações tradicionais passe a ser incorporado na promoção da conservação da biodiversidade. Além disso, o estudo visou identificar os elementos culturais facilitadores que servem de instrumentos de gestão dos recursos naturais de forma a integrar o produtor rural e o seu saber ao dos técnicos de pesquisa e extensão agrícola, na geração de tecnologias alternativas que sejam adequadas às suas necessidades. Tais informações serviram para identificar os fatores responsáveis pelos fracassados esforços de “modernização” na região, verificando os motivos da resistência às mudanças e “tecnologias modernas”.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho de pesquisa iniciou com a escolha das comunidades e famílias a serem estudadas, utilizando como critério de escolha das famílias as características comuns à prática da agricultura tradicional, independente da origem étnica.

Os trabalhos de campo foram realizados junto a duas comunidades: Ponte Alta, no Município de Bocaina do Sul, SC e Casa de Pedras, em Paineiras, SC (Figura 1). De cada grupo foi selecionada uma família para melhor apurar e exemplificar o estudo. As famílias selecionadas foram do Sr. Edson José Wiggers de Ponte Alta e da Sra. Marli Melo de Liz de Casa de Pedras. As comunidades de Paineiras e Bocaina do Sul estão distantes 45 e 37 km de Lages, respectivamente.



Figura 1. Localização da região onde foi desenvolvida a pesquisa.

Na pesquisa de campo foram utilizadas diversas ferramentas metodológicas participativas, tais como: visitas às famílias, com conversa informal, pesquisa exploratória, observação participante e questionário semi-estruturado. Neste caso, foi relacionado/confrontado o saber local com resultados das pesquisas e análises científicas de maneira construtiva e reflexiva, com a finalidade de entender a lógica das práticas tradicionais adotadas, para isto, foram analisados diversos tipos de usos do solo e sistemas de produção pela população. Além disso, foram realizadas oficinas com diagnósticos rurais participativos (DRP) onde se promoveram momentos de reflexão-na-ação (THIOLLENT, 2004).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Uso da biodiversidade nas comunidades rurais estudadas

A excelência florestal marcou a cultura local, que tem seu desenvolvimento até hoje ligado aos produtos da floresta. É nela que foram criados porcos à base de pinhão (semente da araucária), ainda no começo do século XX. As matas são também importantes nos pastos nativos, como abrigo do frio para o gado durante o inverno. Os bovinos consumiam pinhão e, com as patas plantavam-nos em grande quantidade. Segundo os agricultores, as gralhas-azuis *Cyanocorax caeruleus* “plantam” mais pinheiros em áreas abertas. Com o ciclo da madeira e a chegada das serrarias, nas décadas de 1950-60, houve grande desmatamento, retirando-se os pinheiros maiores. Atualmente, os pinheiros de idade mais

nova que produzem pinhão são abundantes, e por isso valem mais em pé do que cortados (FLORIANI, 2004).

As comunidades tradicionais se destacam pela abrangência dos remanescentes florestais nativos, com grande número de famílias desenvolvendo atividades relacionadas à floresta, destoando-se do entorno caracterizado por condições sociológicas distintas, com predomínio da pecuária extensiva e plantios comerciais de pinus.

O manejo da mata nativa com sua biodiversidade é bem vista pelos agricultores, desde que atenda as necessidades imediatas, como lenha, palanques, ervas medicinais, mel e frutas. Tais agricultores indicam que as árvores maiores devem ser cortadas para deixar lugar para as menores crescerem. Esta forma se justifica por gerar renda imediata. O maior problema apontado é a legislação, pois os critérios são inadequados ou desconhecidos pela população local. A maioria das propriedades possui área de terra maior que 30 hectares, limite para haver possibilidade de cortar a araucária. Em virtude disso os agricultores ficam sem meios para manejar os recursos florestais.

Na maioria das florestas nativas observou-se a presença do gado no seu interior, gerando pressão de seleção sobre a diversidade biológica, prevalecendo espécies não palatáveis ao gado. Os diferentes sistemas observados demonstram que há vários graus de degradação, de acordo com o tipo de manejo adotado em cada situação. Fazem-se necessárias pesquisas que busquem as informações e transformem em indicadores para sustentabilidade dos sistemas produtivos multifuncionais.

As florestas da região são ricas em espécies não madeireiras para consumo e para fins econômicos, como o pinhão e a erva-mate, além de fazerem parte da culinária, cultura e tradição regional, representam importante contribuição econômica com a sua comercialização. Ainda sob as copas dos pinheiros, se juntam plantas medicinais, frutíferas e melíferas. As florestas também fornecem lenha utilizada para aquecimento das casas no inverno.

Entre as espécies frutíferas nativas pode-se destacar a goiaba serrana, que cresce em abundância nas florestas, capões e nos quintais das casas. Atualmente Embrapa, EPAGRI e algumas Universidades estão pesquisando as variedades com interesse econômico, como alternativa de geração de renda. Para Franzon et al. (2004), as espécies frutíferas nativas do sul do Brasil apresentam grande potencial para exploração econômica.

A floresta nativa passa a ser um elemento fundamental na propriedade, uma vez que ela é a base para toda a produção e se integra em todas as atividades importantes das famílias. Há necessidade e vontade por parte dos agricultores de preservar mais a vegetação nativa, não pelo simples fato do cumprimento da legislação ambiental, mas pela percepção da perda econômica na apicultura, atividade desenvolvida por muitas famílias de ambas as comunidades. A região é peculiar pelos tipos de mel que são produzidos. Obtém-se basicamente dois tipos de mel, o primeiro é do néctar das flores de bracatingas, agulheiros, vassouras e uma infinidade de plantas nativas que florescem no inverno e primavera resultando no mel claro, já o segundo mel é obtido do exsudado açucarado da cochonilha que se alimenta da seiva nos troncos da bracatinga.

Em Casa de Pedras observou-se que as frutíferas como maçã, pêssago, nêspersas, pêras e até cítricas, naturalmente formam sistemas dinâmicos em diferentes extratos onde uma se favorece com as outras. Como exemplo, a bergamota cresce no sub-bosque de um pinheiro, encostado na copa da nêspersa, voltada para o norte, recebendo assim suficiente radiação solar, mas protegido da incidência dos ventos gelados do sul. As famílias que conseguem ter limão para o consumo, são as que descobriram que ela se desenvolve bem em capões, voltada para o lado norte. As maçãs e pêras comuns se desenvolvem no interior de capões de vegetação nativa e produzem frutos sadios sem a necessidade de tratamentos

químicos. A goiaba serrana se mantém preferencialmente no ambiente natural, pois dificilmente é atacada pela mosca-da-fruta. A uva dificilmente dá bem no quintal da casa, observou-se que as famílias costumam ter videiras subindo nas outras frutíferas ou é plantada no pé das árvores de porte baixo como as aroeiras (*Schinus terebinthifolia*) e bugres (*Lithraea brasiliensis*), nas quais eventualmente é feita poda para que não fiquem muito altas. Os pássaros são os principais concorrentes dos homens no consumo. Uma outra combinação interessante é o consórcio de vime com gila.

Extrativismo com forma de utilização da biodiversidade

Os solos onde estão situados os grupos de agricultores tradicionais são geralmente mais ondulados e possuem menor fertilidade natural. Essa característica foi definida pela forma como se deu a ocupação territorial. A agricultura familiar se formou nas terras devolutas que foram ocupadas pelos que mais tarde iriam ser os agricultores tradicionais, e que são objeto desta pesquisa.

O extrativismo dos produtos florestais ainda é a principal alternativa econômica para sobrevivência de muitas famílias tradicionais. Na região, o extrativismo iniciou com os primeiros povoados com a madeira. À medida que a madeira foi explorada, surgiram no lugar campos que foram ocupados pelo gado. O manejo da pastagem se dá pela queima, atividade praticada historicamente, com impactos negativos sobre os remanescentes florestais.

A comercialização do pinhão consiste na principal atividade econômica da maioria das famílias do Município de Paineiras. Este produto tem alcançado bons preços e com a grande quantidade produzida, o volume de recursos é relevante. Em cem hectares, extensão média das propriedades, são colhidos anualmente em média 200 sacas, o que representa 10.000 kg de pinhão, comercializado com preço médio de R\$1,50 o quilo. A principal despesa é a mão-de-obra durante colheita. O armazenamento já vem sendo estudado há algum tempo pela população. Como se trata de produto perecível necessita de câmaras frias e maior nível tecnológico.

A erva-mate (*Ilex paraguaiensis*) é natural das matas do planalto e se desenvolve bem sob a sombra das araucárias. A erva-mate é multiplicada e disseminada pelo jacu (*Penelope ochrogaster*). Houve épocas que cada família extraía e beneficiava artesanalmente a sua erva para chimarrão. O beneficiamento manual consistia no corte, sapeco, quebramento, separação dos ramos e secagem nos carijos. A erva-mate já foi muito extraída, mas a sua produção decaiu gradativamente. As causas apontadas foram: poda inadequada, colheita feita fora do inverno, e aumento das pragas.

Outro produto importante foi o xaxim (*Dicksonia sellowiana*), cuja extração já foi muito intensa. O ciclo do xaxim na comunidade de Casa de Pedra teve no passado relevância econômica, embora já se apresentem áreas que possibilitariam cortes novamente, se fosse permitido pela legislação ambiental. A regra para o xaxim é a mesma da araucária, corte de até 15 m³ em propriedades de até 30 hectares a cada cinco anos. A comunidade desconhece as formas para manejar e se adequar de forma legal à legislação. A fábrica que beneficiava o xaxim teve papel importante na comunidade, pois gerava muitos empregos e, pelo seu movimento em torno dela, gerava outras facilidades aos moradores. O xaxim pode voltar a constituir forte renda, segundo os agricultores, pois seu crescimento é rápido. Além disso, recentemente algumas famílias extraíram a barba-de-velho (*Tillandsia usneoides*) para geração de renda. Ainda não se sabe se isso pode provocar algum tipo de desequilíbrio e se esta tem uma reposição e em quanto tempo isso ocorre.

O manejo da fauna beneficia a manutenção da vegetação, prestando valiosos serviços ainda não estimados numericamente como no caso das abelhas nativas. Os agricultores tradicionais extraem o mel das abelhas silvestres apenas para utilização terapêutica. Acredita-se que o mel com maior poder de cura vem das abelhas da terra, que fazem colméia dentro do solo. Outro mel muito requisitado é o mel da abelha jataí, muito valorizado economicamente. Acredita-se que a quantidade de animais silvestres se manteve de uns anos para cá por existir certo “acordo” entre os moradores tradicionais de manter matrizes e animais novos. Entre as espécies de interesse estão: tatus, cutias, veados e lebres. Alguns agricultores mantêm locais de alimentação livre onde os animais se dirigem nas épocas de escassez de alimentos. Os órgãos de controle e fiscalização legal ignoram tal conhecimento por que desconhecem ou não buscam elementos metodológicos para valorizar e aproveitar este capital humano como aliado de um processo da gestão da biodiversidade. Os agricultores tradicionais são grandes conhecedores dos hábitos da vida silvestre e em consequência os conservadores amadores.

Agricultura

A coivara é uma das práticas tradicionais das populações locais, caracteriza-se pela derrubada da vegetação florestal seguida de queima dos resíduos, constituindo um sistema agroflorestal alternado. A regeneração natural durante o pousio recupera parte da fertilidade dos solos transportada com os produtos. Neste sistema são utilizadas principalmente sementes crioulas, insumos externos são utilizados raramente. Conhecer como a atividade é gerida não pressupõe ausência de impacto, mas abre um precedente para a compreensão do papel das populações locais em áreas que conservam remanescentes de araucária. Recriminada por degradar o ecossistema e obter baixos níveis de competitividade com sistemas extensivos modernos, ainda hoje é parte fundamental da atividade familiar de agricultores tradicionais. Sua aplicação está intimamente ligada a conhecimentos locais, dos quais depende o sucesso da implantação da lavoura, seja pela efetiva eliminação de plantas concorrentes, pela adequada liberação de nutrientes e capacidade de regeneração florestal. Mas tende a ser abandonada com a adoção de práticas modernizadoras de uso do solo, pela supressão da vegetação para outros usos permanentes, como campos e reflorestamentos ou pressão de restrições legais.

A eliminação da floresta e a ruptura de sua interação com o solo podem ter aumentado a expansão de campos naturais na região, e o papel das práticas tradicionais, como a coivara, associada ou seguida da criação extensiva de animais pode ter contribuído para perda de resiliência ecológica dos ecossistemas originais nos diferentes solos do planalto sul de Santa Catarina, práticas estas imprescindíveis para compreender a formação da paisagem e da cultura regional (MAFRA & ARENHARDT, 2005).

O extrativismo do pinhão e da erva mate justifica a preferência dos agricultores tradicionais por que não resulta em custos externos. A resistência dos agricultores tradicionais à “modernização” da agricultura imposta nas últimas décadas e a aversão ao risco, que se observa em praticamente toda população da região, é reflexo do risco real. A produção pode variar devido à baixa fertilidade dos solos e clima, com geadas fortes e presença de cerração, pela altitude entre 900 a 1300 metros acima do nível do mar. Assim, propiciam a incidência de doenças nas culturas.

Uso terapêutico e culinário da biodiversidade

O uso das espécies da flora nativa na culinária tradicional, medicina, benzedura, decoração e outras simbologias são comuns e representam elementos de interesse para

contribuição na conservação e manutenção de espécies nativas e crioulas adaptadas através de seleção e domesticação através das gerações.

Nos quintais e hortas domésticas observa-se abundância de plantas medicinais. Os saberes sobre o uso terapêutico para as principais doenças são reproduzidos principalmente pelas mulheres idosas.

A culinária tradicional relaciona-se com a riqueza cultural ainda presente nas comunidades tradicionais. Dessa diversidade cultural nasceu a festa nacional do pinhão, que é o produto mais tradicionalmente consumido pela população.

A caça é proibida, mas são relatados diversos tipos de prato feitos com tatu. Entre todos, “tatu com farofa” parece que é o predileto e não é qualquer um que “faz bem feito”. Mas hoje, segundo eles, não estão caçando mais.

Experiência das famílias camponesas no uso e conservação da biodiversidade

Uma das principais características das propriedades das famílias camponesas é a grande biodiversidade, que combina culturas anuais com florestas formando sistemas agrosilvipastoris com diferentes graus de complexidade. Destoando do latifúndio que geralmente é composto pela monocultura de pinus ou a pecuária extensiva com a paisagem de áreas de pasto rasteiro. A diversificação presente nas propriedades tradicionais é definida pelos agricultores como sendo uma estratégia que minimiza riscos, estabiliza rendimentos em longo prazo, promove a diversidade, autonomia e segurança alimentar e maximiza os retornos com níveis tecnológicos baixos e poucos recursos. A horta doméstica é uma forma de uso da terra fortemente eficiente onde se combinam frutíferas, hortaliças, ornamentais, medicinais, aromáticas e temperos formando verdadeiros mosaicos dinâmicos e produtivos.

Nas propriedades tradicionais observa-se a horta próximo da casa, geralmente com diversidade abundante, e áreas de cultivo de milho, feijão e batata. Os produtos colhidos são também para o consumo humano ou animal, o excedente é comercializado. Estes sistemas se estabeleceram evoluindo ao longo da história através das experiências acumuladas pelos agricultores tradicionais em sua interação com a natureza sem a presença de insumos, capitais externos e conhecimentos científicos externos. Confiando em sua capacidade criativa, experiência e recursos locais disponíveis, desenvolveram sistemas de produção eficientes e sustentáveis. As hortas, nas propriedades mais tradicionais, podem chegar a compor metade do que é gasto na alimentação familiar. Os agroecossistemas tradicionais funcionam como bancos de germoplasmas *in situ*.

Muitos pomares possuem variedades de frutas trazidas pelos primeiros colonizadores locais, readaptadas e novamente selecionadas pelo rigor climático da região. Talvez o maior desafio para a compreensão do modo em que os camponeses mantêm, preservam e manejam a biodiversidade é o reconhecimento que sua complexidade de produção está estreitamente ligada ao sofisticado conhecimento local.

O conhecimento tradicional com relação ao meio ambiente em que se relacionam é bastante amplo. Muitos agricultores tradicionais desenvolveram calendários mentais para programar as atividades agrícolas, outros se orientam segundo as fases da lua e acreditam que em determinadas fases há tendência para mais chuvas e outros ainda plantam as suas culturas ligando a época com dia de santo. Para alguns, o que conta é a estacionalidade climática utilizando também indicadores baseadas na fenologia da vegetação local.

Sob o ponto de vista do conhecimento local, os homens geralmente dominam os conhecimentos sobre espécies florestais, principalmente as madeiráveis, conhecem bem as melhores raças de gado para a pecuária, cavalos, enfim todos os aspectos que tem por fim geração de renda ou como se diz entre os agricultores “dinheiro no bolso”. Subentendendo-

se que a capacidade e o grau de conhecimento dos homens são superiores à capacidade e ao conhecimento das mulheres. O homem é capaz de gerar renda, por isso ele pode decidir sobre o destino da renda. Neste viés percebe-se uma forte questão de poder entre gênero.

Os conhecimentos da mulher estão voltados para as tarefas domésticas, de cuidar da família. À mulher compete cuidar da alimentação e saúde da família. Preparar a comida é a responsabilidade que pesa mais para a mulher. A responsabilidade de prover o almoço de cada dia trouxe uma outra necessidade e responsabilidade da mulher, cultivar o que a renda não supre. Geralmente, no meio rural, frutas e verduras não entram no rol de produtos comprados. Assim, a produção e manejo da horta doméstica são da competência da mulher. Cultivar a horta nem sempre foi uma tarefa prazerosa e que ela fez por escolha e vontade própria. A mulher então, historicamente, se aperfeiçoou na arte de cultivar na proximidade da casa os produtos que são necessários para satisfazer as necessidades de consumo da família.

Caracterização da propriedade Sra. Marli e do Sr. Sebastião

A propriedade da Sra. Marli Melo de Liz (58 anos) e do Sr. Sebastião Vitorino de Liz (62 anos), foi selecionada, por representar um exemplo de família que pratica a agricultura tradicional, técnicas que foram passadas de geração em geração e trabalham numa lógica de sobrevivência do caboclo. A propriedade possui 50 ha (Figura 2).



Figura 2. Aspecto da propriedade familiar e uso da terra com sua biodiversidade.

Entre as dificuldades enfrentadas para sobrevivência da família estão a falta de estradas e hospitais próximos, a distância do comércio e o difícil acesso. A família não possui carro, sendo a forma de locomoção, a pé ou a cavalo. A área da propriedade é toda cercada na qual hoje há 17 cabeças de gado e algumas poucas ovelhas, porcos e cavalos, somando ao todo 34 animais de criação. A casa com quintal e horta está cercada com lascas de madeira e taipas de pedra e a lavoura de milho é cercada com arame farpado para impedir a entrada do gado. A área mais produtiva é a 'lavoura' ao redor da casa, onde Dona Marli cultiva uma enorme diversidade de espécies e variedades para diversas finalidades em todas as épocas do ano. Foi feito um levantamento etnobotânico onde se encontrou 157 espécies e variedades de plantas utilizadas para as mais variadas finalidades.

A área da propriedade é composta por pastos e floresta nativa em vários estágios. A lavoura de milho é semeada na primavera após roçada e queimada. Nos dois ou três anos seguintes procedem a capina e queima de toda vegetação, inclusive a palha do milho que

sobrou da cultura anterior, para então plantar na roça “limpa”. A área da lavoura tem cerca de um hectare, cultivado com milho crioulo, batata doce (não mais que 20 m²), batatinha e feijão no meio do milho. Quando considera que a terra da área já não corresponde em produtividade, parte-se para nova área, iniciando com roçada da vegetação alta do tipo capoeirão, composto por vassoura, bracatingas e araucárias. Enquanto isso a área abandonada fica em pousio, a vegetação se regenera e em cinco ou seis anos a “gordura” da terra “volta”, segundo o agricultor. Durante a regeneração inicial se limita a presença de bovinos que voltam para a área após o terceiro e quarto ano quando as plantas pioneiras como as bracatingas, vassouras e pinheiros não são mais comidos pelo gado. As atuais restrições legais para o corte do capoeirão podem coibir estas práticas agrícolas.

O sistema produtivo é fundamentalmente de extrativismo. Apesar da grande biodiversidade, a família passa por necessidades. Os produtos vendíveis ou que tem valor monetário são gado e pinhão que se concentram em uma época do ano. A família desconhece formas de aumentar a renda dentro da propriedade. A única saída que vêm é o trabalho assalariado e “benefícios” políticos para melhorar a vida.

Propriedade do Sr. Edson José Wiggers e Sra. Marilda Wiggers

Em Bocaina do Sul, pesquisou-se a propriedade do Sr. Edson Wiggers (47 anos) e da esposa Sra. Marilda (45). O casal tem dois filhos, um de 19 anos e outro de 13 anos, ambos estudam. A Sra. Marilda, além de cursar Pedagogia em Lages, é funcionária pública numa escola municipal próxima, faz as atividades domésticas, cuida da horta e na época da colheita do mel ajuda na atividade. A horta está menos diversificada por falta de tempo, mas já foi objeto de estudos etnobotânicos da Universidade do Estado de Santa Catarina.

A família tem tradição de preservar variedades que fazem parte da culinária própria. O excedente das frutas e verduras é transformado em conservas e compotas que facilitam a cozinha nas horas de aperto (Figura 3). O sonho de Dona Marilda é ter a própria renda “no dia que eu tiver renda na propriedade eu volto a trabalhar na propriedade, do contrário continuo como funcionária pública”.



Figura 3. Conservas da Sra. Marilda.

A propriedade possui 50 hectares e se caracteriza pela presença de grande biodiversidade, o plantio das lavouras em faixas e maciços de mata nativa entremeada com áreas de pastagem manejada, lavoura de milho, pomar, horta, sede da moradia, formando um mosaico interessante manejado com grande racionalidade. A produção é integrada de forma que os animais da pecuária leiteira são alimentados com o milho produzido na propriedade, a produção apícola se beneficia das áreas de conservação da mata nativa

presente em toda a área, seja nas áreas de conservação permanente como nos topos de morro, nascentes, mata ciliar, na área de preservação legal, como no meio das pastagens.

A propriedade manejada pelo Senhor Edson é composta por três áreas (Figura 4), as áreas 1 e 2 são de propriedade dele, e a área 3 é arrendada. A área 1 possui 20 ha, com sede, áreas de floresta nativa, pastagem nativa, lavoura, vime, pomar e uma horta diversificada. Próximo à sede é mantida área de floresta nativa e pastagem na qual os animais bovinos têm acesso e permanecem na maior parte do tempo. A lavoura é manejada com pastagem no inverno e grãos durante o verão. Mais para o extremo da área tem-se mata nativa e vime próximo ao Rio Faxinal. O vime é uma renda extra, o preço varia muito, mas é um componente da diversificação que ajuda a diluir os riscos: “As vezes o vime tem preço ruim, mas o leite ou o mel estão com preço bom, ou o contrário, assim um compensa o prejuízo do outro e dá mais estabilidade financeira”.

A área 2 é pobre em recursos hídricos, possui 29 ha, é coberta de floresta em estágio adiantado que fornecerá no futuro madeiras e lenha e, além disso, possibilitou a expansão da apicultura. As abelhas se beneficiam da vegetação nativa e como o gado tem acesso restritivo, a floresta não sofre pressão de seleção e conseqüente degradação como é comum na maioria das propriedades da região. A bracatinga, principal árvore que fornece a matéria prima para produção de mel, está presente em toda a área. Mas ao longo do ano as abelhas se beneficiam de muitas espécies florestais, e quanto maior a diversidade, maiores são as chances de suprir alimentação para as colméias durante todo o ano.

A área 3 tem a maior parte das 400 colméias produzidas na propriedade além de uma área de produção de grãos no verão e pastagem no inverno, manejada no sistema convencional. Mas revela “gostaria de transformá-la em agroecológica, preciso mais informações, ainda não estou preparado, sei que demanda mais mão-de-obra e eu sempre ando apertado no tempo”. A produção de mel já está toda certificada como orgânica e por isto recebe até 30 % a mais pelo produto.

Seu Edson se preocupa com as grandes áreas de monocultura de pinus que já estão inviabilizando a atividade apícola de muitos vizinhos que não tem a preocupação pela regeneração e conservação de espécies melíferas que fornecem alimento e néctar ao longo do ano. Muitos apicultores perderam grande parte das suas colméias devido à falta de alimento e falta de conhecimento para o manejo.

A família do Sr. Edson tem acesso à educação formal e centros para formação e tecnologias em agricultura. Seu Edson faz parte da Associação dos apicultores, já foi presidente da associação. Participou de muitos cursos e gosta de inovar. Segundo ele: “hoje plantamos tudo na tecnologia, fazemos plantio direto, e estou sempre disposto a melhorar”. Buscou financiamentos bancários para custeio das máquinas da casa de mel. E desenvolveu projeto para plantio e manejo de mais floresta nativa. A Sra. Marilda igualmente participou de muitos cursos e foi por algum tempo agente da pastoral da saúde. O casal cursou a escola para adultos, concluindo o ensino médio e a Sra. Marilda iniciou o curso de Pedagogia: “Em pouco tempo irei fazer um concurso e passar a ser professora”. Hoje o Sr. Edson se considera realizado: “tenho uma casa de mel decente, bem equipada, a propriedade está bem estruturada, tenho reconhecimento e prestígio social quanto a minha profissão de agricultor apicultor e tenho uma família equilibrada, é tudo que eu queria”.

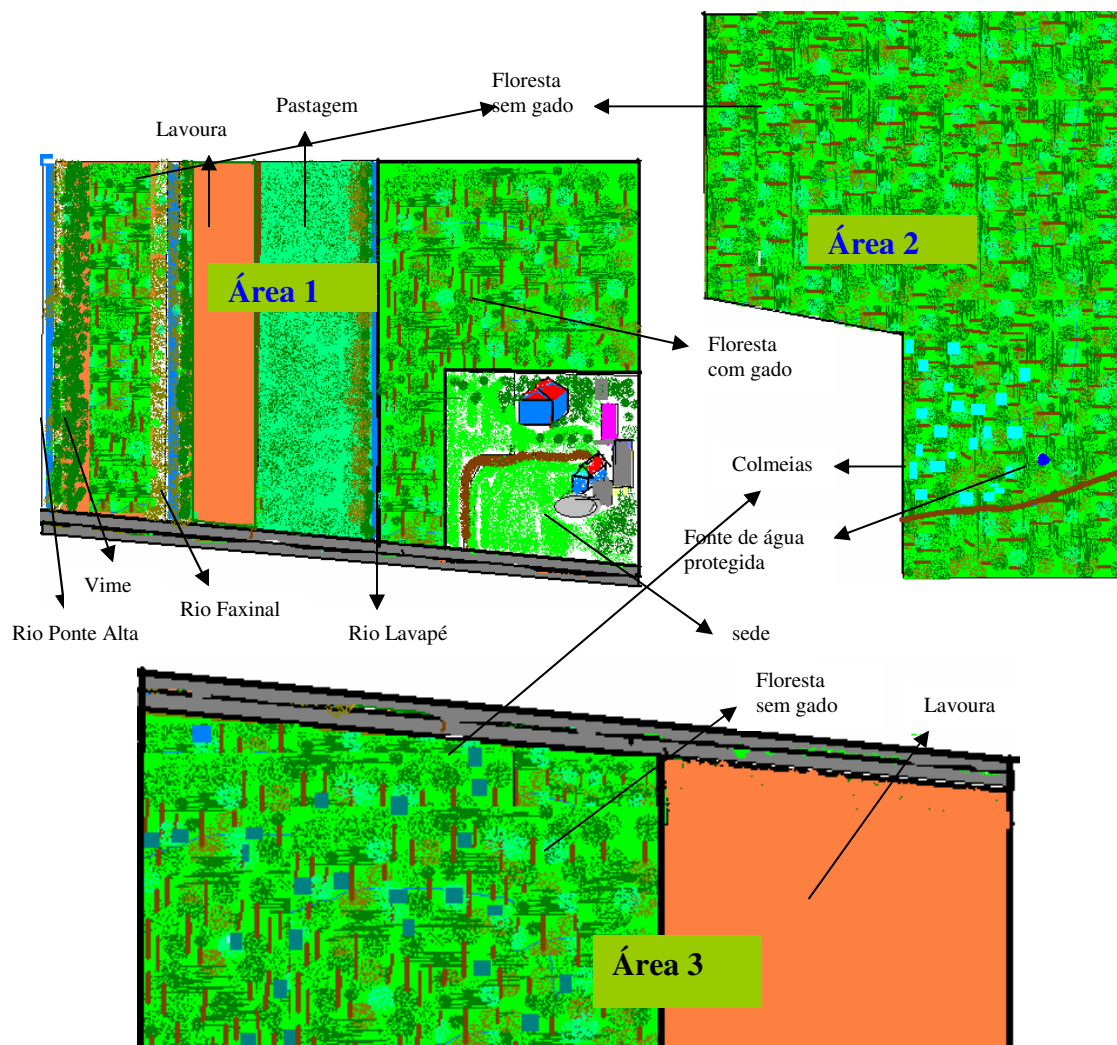


Figura 4. Croqui da propriedade do Sr. Edson e família. Alta complexidade de planejamento.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os agricultores familiares tradicionais na região do planalto catarinense em suas práticas produtivas baseadas no conhecimento étnico vêm utilizando a biodiversidade local em razoável equilíbrio entre a apropriação dos recursos e a manutenção da atividade produtiva. Com base nas comparações/confrontos entre o pensar popular e o conhecimento científico é possível estabelecer pontos comuns. É necessário adequar a extensão e a pesquisa a uma melhor interlocução entre agricultores e técnicos, uma vez compreendidos os processos cognitivos do produtor, o que possibilita ações participativas eficazes. Na pesquisa identificaram-se diferentes questões relativas ao uso e manejo da biodiversidade, imersas na história das comunidades e presentes nos sonhos dos atores envolvidos.

A região constitui-se um dos principais remanescentes da mata atlântica na região sul do Brasil, com relevante interesse ecológico especialmente por constituir cabeceiras de importantes rios da região e uma vasta biodiversidade ainda presente, principalmente onde se concentra a agricultura tradicional. Para que a biodiversidade florestal ainda existente da região seja conservada é fundamental o desenvolvimento de programas de valorização dos seus produtos e o saber local. A valorização deve prever a possibilidade de usufruir. O

camponês cuida daquilo que ele precisa para viver e para reproduzir seu estado de humano, sua identidade, seu *ethos* ao longo das gerações.

Na agricultura tradicional a floresta tem importância que vai além da economia, além de ser a base dos sistemas de produção apícola, e é um elemento importante na pecuária tradicional. A floresta fornece inúmeros produtos demandados pela agricultura tradicional, de caráter econômico, cultural, religioso e espiritual que fazem parte do *ethos* de cada grupo ou sociedade. Assim o etnoconhecimento depende da biodiversidade do ecossistema e este depende do etnoconhecimento local das populações que a manejam e a perpetuam com seus costumes, tradição, religião e moral. Fato este comprovado pelos cemitérios das antigas comunidades de camponeses que hoje se perdem no meio de monoculturas de soja ou pinus.

Quanto à conservação da agrobiodiversidade pode-se considerar que os agricultores familiares tradicionais preservam ou selecionam a biodiversidade local. Historicamente os agricultores tradicionais selecionaram espécies mais adaptadas e com características desejadas, deixando de reproduzir as que não interessavam. Na diversidade cultural dos diferentes ecossistemas encontram-se as espécies que cada família preserva e reproduz aquilo que o identifica como tal, com seus valores simbólicos, sociais e religiosos. Além do que, os agricultores estão sempre trocando sementes gerando redes informais de troca de material genético. Estas redes são responsáveis pelo sucesso da agrobiodiversidade existente até hoje, apesar das perdas de muito material por conta de promessas de “milagres genéticos” das variedades comerciais “melhoradas” que muitas vezes se caracteriza como o ponto de cisão de uma cadeia de seleção que vinha sendo realizada por gerações.

Os técnicos devem conhecer as práticas populares tradicionais para a partir daí buscar o fortalecimento destas e a valorização do conhecimento étnico e local relacionado. Esforços inter e multi-institucionais devem ser buscados para potencializar ações que envolvam todos os atores sociais, passando a entender os fenômenos, por meio de um processo que incorpora o saber local através da pesquisa-ação-participativa e de co-investigação de um tema que interesse tanto aos agricultores como aos técnicos. A partir da qual a objetividade da racionalidade científica e a subjetividade da visão e crenças do senso comum de agricultores (mas também de técnicos e pesquisadores) devem ser consideradas na avaliação da realidade dos sistemas de manejo.

Ainda que tenha se observado em ambas as propriedades alto nível de conservação da biodiversidade natural agrícola e florestal, elas se contrastam na capacidade de geração de renda e na qualidade de vida entre as duas famílias. As políticas governamentais, visando capacitação e formação, as pesquisas e a legislação ambiental devem favorecer uma melhor irradiação de tecnologias e o desenvolvimento criativo nos programas de extensão rural.

O desenvolvimento de pesquisa através da pesquisa-ação e co-investigação tem sido fundamental para qualificação das avaliações dos problemas e oportunidades da região, descobrindo, sistematizando e potencializando os elementos de resistência locais frente ao processo de modernização, para, através deles, desenhar, de forma participativa, estratégias de desenvolvimento definidas a partir da própria identidade local do etno-ecossistema concreto em que se inserem. Enfim, tornando possível uma melhor tomada de decisão por parte dos envolvidos em projetos, bem como na proposição de políticas públicas. A análise antropológica, com perspectiva etnoecológica, visou o contraste e valorização do saber local e das possibilidades de mediação sociotécnica para a construção e difusão participativa de sistemas produtivos mais coerentes com a agricultura familiar

tradicional e a possibilidade de conciliar a conservação da biodiversidade com geração de renda.

A avaliação desta experiência demonstrou que na agricultura tradicional é conservado e reproduzido o que tem identidade com o saber local, com a cultura, seus usos e suas simbologias. A agrobiodiversidade presente em cada propriedade é resultado de seleção constante. Por isso essa biodiversidade é fortemente relacionada e dependente do etnoconhecimento local.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DIEGUES, A.C. (Org.) **Etnoconservação: novos rumos para a proteção da natureza nos trópicos**. NUPAUB – USP SP 2000.

DIEGUES, A.C. **O mito da natureza intocada**. Ed. Edusp. São Paulo. 1998. 215p.

DIEGUES, A.C; ARRUDA, R.S.V. **Saberes tradicionais e biodiversidade no Brasil**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente; São Paulo: USP, 2001.

FLORIANI, G. dos S. Diagnóstico Rural Participativo para Gestão Sócio-Ambiental da Araucária. **Anais II Congresso Nacional de Agroecologia**, Porto Alegre, 2004.

FRANZON, R.C.; CORREA, E.R.; RASEIRA, M.C.B. **Resumos** do II Simpósio Nacional do Morango e do 1o Encontro de Pequenas Frutas e Frutas Nativas do Mercosul Pelotas, RS, 2004 disponível em: <www.cpact.embrapa.br> acesso em 10 fev. 2006.

MAFRA, A.L.; ARENHARDT, V. P. Indicadores de sustentabilidade no uso do solo em Sistemas Agroflorestais na Região da Mata Atlântica de Santa Catarina. Relatório de projeto de pesquisa em execução, 2005. 11p.

THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação**. São Paulo, Cortez, 2004. 108p.

SELEÇÃO DE INDICADORES SOCIAIS, ECONOMICOS E AMBIENTAIS NO POLO CITRÍCOLA DO ESTADO DE SERGIPE.

III) Abordagem sistêmica em processos produtivos

¹Marito Bento da Silva

²Laura Jane Gomes

³Francisco Sandro Rodrigues Holanda

⁴Júnia Marise Matos de Sousa

RESUMO

O uso de indicadores de sustentabilidade na agricultura tem permitido o alcance de resultados importantes para o planejamento e gestão dos sistemas de produção agrícola. Este trabalho teve como objetivo viabilizar a seleção de indicadores sociais, econômicos e ambientais que possam contribuir no estudo dos Sistemas de Produção Agrícola, localizados no “Pólo Citrícola do Estado de Sergipe”. Para a seleção dos indicadores foi construída uma matriz usando a metodologia da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico - OCDE, o modelo de Indicadores de Pressão-Estado-Impacto-Efeito-Resposta (PEI/ER). A criação desses indicadores permitirá uma melhor percepção do perfil do agricultor familiar do Pólo Citrícola do Estado de Sergipe, o que poderá contribuir na adoção de políticas públicas sustentáveis para a região.

Palavra chave: Políticas Públicas, Agricultura Familiar, Sustentabilidade.

ABSTRACT

The use of indicators in the sustainable agriculture has allowed to the reach confident and very important results for the agricultural activities. The objective of this work is to select and make possible the combination of social, economic and ambient indicators in order to contribute in study of the familiar agriculture in the Citricola Polar Region in the Sergipe State. Thus, it was used the methodology of the Organization for the Cooperation and Economic Development - OCDE, the model of Pointers of Pression-State-Impact-Effect-Response (PEI/ER) which, were constructed a matrix of indicators. These indicators will allow in a better perception of profile of the familiar agriculturist in the Citrícola Polar Region in the Sergipe State, and it will help to contribute in the adoption of sustainable agricultural policies to the region.

Keys words: Publics Policies, Familiar Agriculture, Sustainability

¹ Graduação em Ciências Econômicas/UFS, aluno do curso de mestrado em agroecossistemas/UFS. E-mail: naitos2001@yahoo.com.br

² Doutorado em Engenharia Agrícola pela Universidade Estadual de Campinas. Professora do Departamento de Engenharia Agrônômica/UFS.

³ Pós-Doutor pela Universidade Wisconsin, USA. Professor do Departamento de Engenharia Agrônômica/UFS.

⁴ Graduação em Economia Doméstica pela Universidade Federal de Viçosa e mestrado em Economia Doméstica pela Universidade Federal de Viçosa.

INTRODUÇÃO

As condições socioeconômicas aliadas aos fatores ambientais nas comunidades rurais dos países em desenvolvimento tornam cada vez mais evidentes a importância da agricultura familiar para as economias dessas nações. Tais fatores têm sido de grande importância no engrandecimento do papel da atividade agrícola no processo de reintegração social e na melhoria da qualidade de vida das famílias rurais, bem como na questão da conservação dos recursos naturais nesses países. Por isso, o debate relacionado a agricultura familiar vem ganhando corpo nas discussões acadêmicas e políticas.

A região que corresponde o centro e sul do estado de Sergipe tem na agricultura a sua principal fonte de renda especificamente, na atividade do cultivo da laranja. Segundo o cadastro de fruticultores do Departamento de Desenvolvimento Agropecuário de Sergipe, atual Empresa de Desenvolvimento Agropecuário de Sergipe, em 2002 no estado de Sergipe existiam mais de 3.935 fruticultores dos quais 90% eram produtores de laranja pertencentes à região centro e sul (Pólo Citrícola do Estado de Sergipe), predominantemente agricultores familiares.

Até o final da década de 1980 o Estado de Sergipe ocupava a primeira posição na produção de laranja na região nordeste e o segundo maior produtor de laranja no Brasil, perdendo apenas para o Estado de São Paulo. No entanto, a produção do fruto da laranja tem apresentado fortes quedas nos últimos anos. Segundo Nascimento (2004), embora nas décadas de 1990 e 2000, a área total colhida com laranja tenha crescido em 50%, a produção de laranja no estado apenas cresceu 8,86%, e isto seria resultante de problemas relacionados ao envelhecimento dos pomares, problemas fitossanitarios e o uso de técnicas inadequadas.

De acordo com Melo (2004), essa situação ilustra claramente a falta de incentivos agrícolas no estado, seja no campo financeiro, com novas políticas de crédito rural, ou no campo técnico, com inovações tecnológicas. Cuenca & Silva (2002) reforçam que os rendimentos da cultura da laranja, nos diferentes municípios do estado de Sergipe sofreram influência da ausência de incentivos governamentais que possibilitassem a renovação dos pomares.

Os aspectos metodológicos dos estudos relacionados ao desenvolvimento rural são de grande importância, pois contribuem para a compreensão das estratégias locais de produção. A utilização de indicadores é um dos mecanismos que pode viabilizar a análise temporal e espacial, permitindo a ordenação e comparação e entre comunidades rurais, ou ainda, entre diferentes momentos da vida das diferentes comunidades. Por isso, é de extrema importância, a necessidade do uso de indicadores para melhor quantificar ou mensurar os dados obtidos na região em estudo. Neste contexto, este trabalho teve como objetivo, a seleção de indicadores sociais, econômicos e ambientais da agricultura familiar no pólo citrícola do Estado de Sergipe, visando gerar subsídios para o planejamento e gestão da citricultura realizada pela agricultura familiar na região.

1. ENFOQUE SISTÊMICO NA AGRICULTURA

A abordagem recente sobre o enfoque sistêmico na agricultura tem levado a reavaliação na forma de atuação dos agrônomos na aplicação dos conhecimentos obtidos nas academias. Assim, a idéia do sistema em agricultura torna mais ampla a visão técnica e interligada a outros campos do saber.

Para Pinheiro (2000) o conceito de sistemas relembra uma idéia antiga, originaria da palavra grega “Synnhisttanay” (que significa “colocar junto”), e se torna mais evidente nos anos de 1950 com o fenômeno da crise das ciências, que surge da inconformidade dos cientistas em relação as dificuldades de comunicação entre as várias ciências.

De acordo com Schlindwein & D’ Agostini (2003) o conceito de sistema vem sendo empregado desde o século XIX. Numa primeira fase é visto como uma metáfora de máquina o sistema se torna o objeto de investigação da termodinâmica. No entanto, o reconhecimento da importância dos sistemas abertos, representados pelos sistemas biológicos, sustentados graças ao fluxo de trocas de energias e matérias através das suas superfícies limítrofes, é muito mais recente. Esse feito data das décadas de 1920 e 1930 do século XX, com o surgimento da Teoria Geral dos Sistemas, permitindo o conceito de sistema alcançar um estatuto mais formal.

Desta forma, para uma melhor compreensão dos sistemas é necessário entender que estes podem ser abertos – que são aqueles em que sofrem a ação ou intervenção do homem, ou fechados – aqueles em que a sua manutenção não tem relação com ação humana.

Assim, o agroecossistema está voltado ao estudo dos sistemas abertos, e de acordo com (HART, 1980) pode ser entendido como a unidade de trabalho dos sistemas agrícolas, que difere fundamentalmente dos ecossistemas naturais por ser regulado pela intervenção do homem na busca de determinado propósito. Essa intervenção obedece a um programa de atividades e uso de matérias, que é o planejamento.

Todos os agroecossistemas são dinâmicos e sujeitos a diferentes níveis de ajustes e manejos cultivos no tempo e no espaço que combinam continuamente fatores biológicos, culturais, socioeconômicos e ambientais. Tais variações na paisagem determinam o grau de heterogeneidade espacial e temporal característico de regiões agrícolas, que por sua vez, condiciona a biodiversidade local (ALTIERI & NICHOLLS, 2000).

Para Bland & Bell (2006) o enfoque sistêmico na agricultura enriquece a compreensão e alarga o debate intelectual sobre esta questão. Assim, esta linguagem dos sistemas em agroecossistemas incentiva também a compreensão sobre a conexão e desconexão dos sistemas, o que leva a dois dilemas que norteiam o pensamento sistêmico que é a questão dos limites ou fronteiras dos agroecossistemas e as mudanças que ocorrem neles.

Segundo Schlindwein & D’ Agostini (2003) no âmbito do debate agrônomo sobre sustentabilidade, o conceito de agroecossistema exerce um papel central, na medida em que

invoca o pensamento sistêmico, transformando na visão holística. Epistemologicamente o conceito corrente de agroecossistema decorre do conceito de sistema engendrado a partir de teorias clássicas. À luz da teoria não-clássica contemporânea, um outro conceito de agroecossistema, que não se limita a demarcação de objetos estáticos, é apresentado. Esse conceito, e a abordagem que o inspira, não só se revela apropriado ao entendimento da dinâmica estrutural dos agroecossistemas, como também nos levam a necessidade de uma reorientação da investigação agrônoma.

Por isso, sustentabilidade da agricultura familiar pressupõe a existência dos diferentes processos de conhecimento inseparáveis. A análise dos sistemas de produção é etapa essencial desse processo e requer que sejam consideradas, respectivamente, as características socioterritoriais, técnicas e do uso dos recursos naturais, superando uma análise simplesmente produtiva do modelo (TAVARES & BURSZTYN. 2004).

De acordo com Mattos (2000) a sustentabilidade é relativa ao ambiente, ou nas relações entre as propriedades do solo e o clima. Desta forma o potencial regenerativo da vegetação nativa como, as topografias dominantes, entre outros fatores, contribuem ou determinam a susceptibilidade de um ambiente aos desastres e degradações, em certos casos irreversíveis. Tais fatores se tornam fundamentais na capacidade de recomposição do seu potencial produtivo. Sendo assim, os fatores sociais tais como o aumento da população, com a conseqüente fragmentação das propriedades, aumentam a pressão sobre os recursos naturais (terra, água, vegetação etc.). A estes fatores juntam-se os de ordem econômica que determinam o acesso desigual aos recursos (terra, água, capital) gerando incertezas aos agricultores excluídos, mostrando que, os fatores de sustentabilidade e de incertezas não atingem todos os agricultores da mesma maneira.

Assad & Almeida (2004) afirmam que atividade agrícola requer certos desafios para os governos, sociedade e para os agricultores. Estes desafios podem ocorrer em cinco vertentes que podem ser representados pelo desafio ambiental - que consiste na busca de sistema de produção agrícola adaptado ao ambiente minimizando a dependência de insumos externos e de recursos naturais não-renováveis; desafio econômico - que consiste na adoção do sistema de produção e de cultivo que minimizem as perdas e desperdícios apresentando produtividade compatível com os investimentos feitos, estabelecendo mecanismos que assegurem a produtividade do produto agrícola nos mercados interno e externo; desafio social - que consiste em adotar sistemas de produção que garantem a geração de renda para o trabalhador rural e condições de trabalho com remuneração compatível com sua importância no processo de produção; desafio territorial - busca a viabilização de uma efetiva integração agrícola com o espaço rural; desafio tecnológico - a necessidade de se desenvolver tecnologias menos agressivas ambientalmente mantendo uma adequação na relação produção/produtividade.

Sendo assim, Altieri & Nicholls (2000) concluem que o conceito de sustentabilidade na agricultura promove a muitos debates que geram a necessidade de propor ajustes maiores na atividade agrícola de maneira a torná-la ambientalmente, socialmente e economicamente mais viável e compatível.

METODOLOGIA

As pesquisas se voltaram para a região centro-sul do Estado de Sergipe, mais precisamente, no Pólo Sul, que ocupa uma área de 8.345,0 km², compreendendo os municípios de Arauá, Boquim, Cristinápolis, Estância, Indiaroba, Itabaianinha, Itaporanga d'Ajuda, Lagarto, Pedrinhas, Riachão dos Dantas, Salgado, Santa Luzia do Itanhi, Tomar do Geru e Umbaúba (Figura 1).

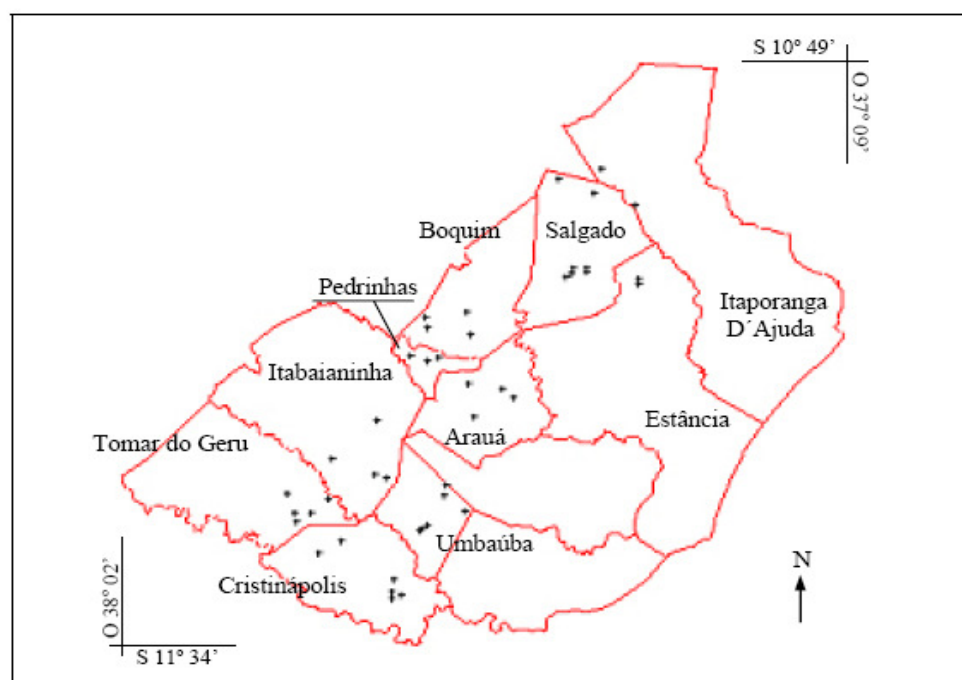


Figura 1: Localização de Pólo Citricola no Estado de Sergipe
Fonte: Tavares et al, 2004

Essa região foi, no ano 2001, responsável por 96,5% da área plantada com laranja no Estado de Sergipe, totalizando 48.048 hectares, de um total estadual de 49.764 hectares. A estrutura fundiária das propriedades agrícolas sergipanas dedicadas à produção de laranja evidencia que esta atividade em Sergipe é típica de produtores familiares. Suas propriedades têm, no entanto, áreas bastante reduzidas tendo 86,7%, das propriedades produtoras de laranja, menos de 10 hectares e 11,8% entre 10 e 100 hectares (TAVARES et al 2004).

A construção de indicadores é antecipada pela criação dos descritores que surgem para dar uma visão geral sobre o que está acontecendo no agroecossistema “Pólo Cítricola do Estado de Sergipe”. Segundo Desponti (2002) *apud* Guimarães (2006), os descritores são características significativas para a manutenção e funcionamento do sistema que permitirão alcançar o padrão de eficiência socioeconômica e de sustentabilidade, que são necessários para a sustentação e permanência do sistema. Assim, os descritores selecionados são determinantes na definição dos indicadores, e fornecem os componentes socioeconômicos e ambientais

importantes na escolha dos indicadores específicos, componentes estes, mensuráveis e quantificáveis, visto que são genéricos e qualitativos, portanto, não podem ser mensuráveis, e necessitam ser explicados através de indicadores.

A metodologia adotada foi a da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE - 1993), Pressão/Estado/Resposta (PER) (PNUMA-CIAT, 1996) a matriz PEI/ER é oriunda da estrutura conceitual para a seleção de indicadores que foram sistematizados em Pressão-Estado-Resposta (PER), criada pela Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), em 1993 e adaptada para Pressão-Estado-Impacto/Efeito-Resposta pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente – PNUMA-CIAT, em 1996 (GUIMARÃES et al, 2005.).

O conhecimento dos fatores de pressão procura responder à pergunta “por que ocorre isto?” Neste agroecossistema a Pressão que é exercida sobre a região citrícola do estado de Sergipe e corresponde à causa das mudanças.

O Estado é a situação do pólo citrícola resultante das Pressões. As informações referentes ao Estado procuram responder à pergunta “o que está ocorrendo no pólo citrícola do estado de Sergipe?”

O Impacto ou Efeito é aquele produzido pela condição em que se encontra a região citrícola sergipana, que pode ser refletida sobre diferentes aspectos, como a qualidade de vida humana, a economia local e os ecossistemas.

Resposta são os instrumentos deste componente e respondem à pergunta “o que podemos fazer e o que estamos fazendo agora?” É o componente da matriz que corresponde às ações coletivas ou individuais que aliviam ou previnem os impactos econômico, sociais e ambientais negativos, corrigem os danos de forma geral, tentando garantir melhor qualidade de vida com distribuição de renda e a criação de novos empregos através de financiamentos bancários, a manutenção e preservação dos locais de trabalho.

fontes secundarias, na pesquisa bibliográfica, com a finalidade de mostrar as questões teóricas sobre

A contextualização para seleção dos descritores e consecutivamente dos indicadores proposto para o Pólo Citricola do Estado de Sergipe, resulta em grande parte de fontes secundarias, na pesquisa bibliográfica e na aplicação de entrevista com entidades e instituições ligadas a citricultura no estado (Secretaria do Estado da Agricultura, Empresa de Desenvolvimento Agropecuário de Sergipe-DEAGRO, Banco do Brasil, Banco do Nordeste). Entre os textos que fazem a abordagem histórica e também, sobre a conjuntura social, econômica e ambiental atual da região em estudo, podemos destacar os textos de Tavares & Bursztyr (Sustentabilidade dos sistemas agrícolas familiares da citricultura sergipana. 2004); textos da Secretaria do Estado da Agricultura, do Abastecimento e da Irrigação - SEAGRI (Ações Prioritárias para o Desenvolvimento da Fruticultura em Sergipe. 2001); Nascimento (Indústria de Laranja Concentrada Congelada, em Sergipe, na Década de 90. 2004); Melo (A cultura da laranja no estado de Sergipe 1990-2002. 2004); Cuenca & Silva (A citricultura nos Tabuleiros Costeiros de Sergipe – Sua Evolução entre 1990 e 2000. 2002).

2. RESULTADOS E DISCUSSÃO

No agroecossistema Pólo citrícola do Estado de Sergipe, foram considerados doze descritores sobre os quais resultaram trinta e dois indicadores que levam em conta as características principais para se ter um bom indicador, tais como a facilidade de medição, clareza, facilidade de entendimento, confiabilidade das informações e sensibilidade.

A seleção de descritores

Foram selecionados os seguintes descritores: a) Políticas voltadas para o Desenvolvimento Rural; b) Êxodo Rural; c) Mercado; d) Associativismo; e) Trabalho; f) Lógicas Familiares; g) Uso e ocupação do solo; h) Produtividade; i) Desemprego; j) Índice de Desenvolvimento Humano (IDH); k) Programa de Revitalização da citricultura; l) Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF).

Os descritores foram selecionados de acordo com a sua relação com o sistema estudado, e também pela capacidade de explicação ou resposta sobre o agroecossistema “Pólo citrícola do estado de Sergipe” (Tabela 1).

Tabela 1. Seleção de indicadores para os agroecossistemas “Pólo Citrícola do Estado de Sergipe”.

DESCRIPTORES	INDICADORES
Políticas votadas ao Desenvolvimento Rural	Políticas adotadas (Nº)
Êxodo Rural	Êxodo rural (Nº de famílias)
Mercado	Produção comercializada (ton/ano)
Associativismo	Associações (Nº) Associados (Nº)
Trabalho	Ocupação da mão-de-obra (Nº trab./ha)
Lógicas Familiares	Relação dos produtores com a terra - PAT (Muito familiar; mediana; Pouco familiar) Influência da Família para o êxito da propriedade rural - IMF (Muito familiar; mediana; Pouco familiar) Reprodução do estabelecimento rural – RFA (Muito

	familiar; mediana; Pouco familiar) Dependência e intensificação tecnológica – INT (Muito dependente; medianamente; Pouco dependente) Dependência financeira – FIN (Muito dependente; medianamente; Pouco dependente) Dependência do mercado – RPM (Muito dependente; medianamente; Pouco dependente)
Uso e ocupação do solo	Vegetação nativa (ha) Agricultura (ha) Uso de defensivos (kg/ha) Uso de herbicidas (litro/ha) Uso de calcário (ton/ha) Uso de adubos (ton/ha)
Produtividade	Produção Agrícola (ton/ha) Produtividade do trabalho (R\$) Produtividade do capital em relação a área total (R\$/ha) Produtividade do capital em relação a área cultivada (R\$/ha) Produtividade líquida do trabalho (R\$)
Desemprego	População economicamente ativa desempregada na região (N°)
IDH	Nível de Renda da população (R\$) Grau de instrução da População da região (nível acadêmico)

Programa Revitalização da citricultura no estado	Quantidade de mudas distribuídas anualmente (N°) Produtores beneficiados anualmente com as mudas (N°)
PRONAF	Produtores com acesso ao crédito do PRONAF (N°/ano) Valor anual de créditos concedidos via PRONAF na região (R\$/ano)

Foram propostos trinta indicadores, que poderão viabilizar o entendimento do perfil da agricultura familiar na região.

Na Tabela 2 estão apresentados os trinta (30) indicadores dispostos conforme definição da Matriz PEI/ER (Pressão, Estado, Impacto/Efeito e Resposta) e selecionados de maneira a permitir interação entre as dimensões econômica, social e ambiental. Foi construída uma matriz de indicadores que pretende ser capaz de subsidiar a tomada de decisão na gestão das políticas voltadas ao desenvolvimento rural, frente aos desafios de ordem econômicas, sociais e ambientais enfrentados na região em estudo.

Tabela 2. Indicadores de qualidade socioeconômica e ambiental na Matriz Pressão/Estado/Impacto/Efeito/Resposta – (PEI/ER)

Indicadores de Pressão (P)	Políticas adotadas (N°) Êxodo Rural (N° de Famílias) Produção comercializada (ton/ano)
Indicadores de Estado (E)	Associação (N°) Associados (N°) Ocupação da mão-de-obra (N° trab./ha) Relação dos produtores com a terra - PAT (Muito familiar; mediana; Pouco familiar) Influência da Família para o êxito da propriedade rural - IMF (Muito familiar; mediana; Pouco familiar)

	Reprodução do estabelecimento rural – RFA (Muito familiar; mediana; Pouco familiar) Dependência e intensificação tecnológica – INT (Muito dependente; medianamente; Pouco dependente) Dependência financeira – FIN (Muito dependente; medianamente; Pouco dependente) Dependência do mercado – RPM (Muito dependente; medianamente; Pouco dependente) Vegetação nativa (ha) Agricultura (ha) Uso de defensivos (kg/ha) Uso de herbicidas (litro/ha) Uso de calcário (ton/ha) Uso de adubos (ton/ha) Produção Agrícola (ton/ha) Produtividade do trabalho (R\$) Produtividade do capital em relação a área total (R\$/ha) Produtividade do capital em relação a área cultivada (R\$/ha) Produtividade líquida do trabalho (R\$)
Indicadores de Impacto/Efeito (I/E)	População economicamente ativa desempregada na região (N°) Renda da população (R\$) Grau de instrução da População da região (nível acadêmico)

Indicadores de Resposta (R)	Quantidade de mudas distribuídas anualmente (N°) Produtores beneficiados anualmente com as mudas (N°) Pessoas com acesso ao crédito do PRONAF (N°/ano) Valor anual de créditos concedidos via PRONAF na região (R\$/ano)

Assim, entre os indicadores selecionados destacam-se alguns devido ao grau de importância que exercem no processo de desenvolvimento rural do “Pólo Citrícola do Estado de Sergipe”:

Indicadores de Pressão

01) Políticas adotadas (N°)

Nas zonas rurais cujo foco de desenvolvimento está estritamente ligada à atividade agrícola, a adoção de políticas de desenvolvimento rural é de grande importância, pois se tornam determinantes na geração de emprego e inclusão social. Por isso, este indicador serve para, mensurar o número de políticas de desenvolvimento rural que os governos (Federais e Estaduais e Municipais), adotam para uma determinada região que neste caso é o “Pólo de Citricultura do Estado de Sergipe”, auxiliando na análise da conexão entre tais políticas.

02) Êxodo rural (N°)

Este indicador é de extrema importância, pois ele ajuda monitorar a migração das famílias rurais para os grandes centros urbanos.

03) Produção comercializada (ton/ano)

Esse indicador informa sobre as quantidades de frutos comercializados anualmente, é de grande importância, visto que é através do mesmo que pode ser desenvolvido estudo comparativo com relação às quantidades de frutos produzidos anualmente, nos mercados (regional, nacional, etc.).

Indicadores de Estado

04) Associação (N°)

Este indicador informa o número de associação de produtores rurais existente na região em estudo.

05) Associados (N°)

Este indicador informa o número de produtores filiados em associações na região em estudo.

06) Ocupação da mão-de-obra (Nº trab/ha)

Este indicador expressa o numero de trabalhadores em cada propriedade

07) Vegetação nativa (ha)

Este indicador ilustrará o tamanho da área com vegetação nativa nas propriedades, e se estas estão cumprindo o estabelecido no Código Florestal Brasileiro ao que se refere à obrigatoriedade da existência de Reserva Legal e Área de Preservação Permanente.

08) Agricultura (ha)

Este indicador informa o tamanho da área destinado à agricultura na região.

09) Uso de defensivos (kg/ha)

Com esse indicador poderá ser possível calcular a quantidade de defensivo usado em cada hectar da propriedade.

10) Uso de herbicidas (litro/ha)

Com esse indicador será possível calcular a quantidade (litros) de herbicida usado em cada hectar da propriedade.

11) Uso de calcario (ton/ha)

Este indicador é de extrema importância, pois com ele será possível saber a quantidade (ton) de calcário necessário por hectar na recomposição do solo da propriedade.

12) Uso de adubos (ton/ha)

Este indicador é de grande importância visto que, informa a quantidade de adubo utilizado em cada hectar da propriedade.

13) Produção Agrícola (ton/ha)

Este indicador expressa na relação (ton/ha), informa a quantidade produzida na propriedade em um determinado período.

14) Produtividade do capital em relação a área total (R\$/ha)

Este indicador expressa o percentual de participação em valor monetário de cada hectar da área total da propriedade na arrecadação.

15) Produtividade do capital em relação a área cultivada (R\$/ha)

Este indicador expressa o percentual de participação em valor monetário de cada hectare da área cultivada na arrecadação com a produção da propriedade.

16) Produtividade líquida do trabalho (R\$)

Este indicador expressa a arrecadação com a produção na propriedade depois de subtraídos os impostos.

17) Produtividade do trabalho (R\$)

Este indicador expressa pela relação entre renda total em R\$ / n°. trabalhadores rurais (permanentes e/ou temporários), ou seja, a divisão de todos os rendimentos aferidos na propriedade pelo número de trabalhadores (permanentes e/ou temporários) em um determinado tempo. Este indicador expressa a participação real em valores monetários de cada trabalhador no total da arrecadação da propriedade.

18) Indicador da relação dos produtores com a terra - PAT

O estudo fundiário é central em toda a análise de funcionamento das unidades de produção. Daí surge alguns questionamentos: a terra é para o agricultor um patrimônio familiar com todo o conteúdo ideológico presente na noção de patrimônio? Ou ela é antes uma ferramenta de trabalho, um simples instrumento de trabalho necessário para a produção, ou talvez até, simplesmente, um objeto de especulação? Daí a importância de um indicador da relação com a terra (PAT), onde a interpretação interativa das variáveis sintéticas, situação fundiária, importância da propriedade e apego à terra.

19) Indicador da Influência da Família para o Êxito da Propriedade Rural – IMF

A partir dos dados partilha ou herança da terra entre membros da família e dos que dizem respeito à utilização de uma mão-de-obra externa, constrói-se uma variável da participação familiar na carga total de trabalho do estabelecimento (IMF).

20) Indicador da Reprodução do Estabelecimento Rural – RFA

É uma variável importante na obtenção de dados sobre situação profissional dos filhos, os desejos profissionais que os pais têm para seus filhos (profissão agrícola/não agrícola) e diversos outros dados que permitem avaliar quais os destinos que o produtor daria para seus investimentos; ele pretende melhorar as estruturas de produção do estabelecimento (compra de máquinas, de animais, de terras)? Ou, ao contrário, suas prioridades serão diferentes, dirigidas para as necessidades não-agrícolas (equipamentos domésticos, moradia, instalação dos filhos, lazer etc).

Para cada uma dessas variáveis sintéticas (PAT, IMF, RFA), sobre o peso da família nas lógicas produtivas serão codificadas três posições muito familiar (posição 1) = forte lógica familiar, medianamente familiar (posição 2) e pouco familiar (posição 3).

21) Indicador da Dependência e Intensificação Tecnológica – INT

Os sistemas de produção caracterizam-se geralmente pelas técnicas utilizadas e concebidas. A intensificação do uso de tais técnicas pode determinar ou não, o grau de dependência da propriedade sobre o uso de tais tecnologias. Este fato pode levar a interpretação do manejo técnico da propriedade dentro de um conceito de dependência/independência. Cria-se, portanto um indicador capaz de diferenciar os estabelecimentos segundo este ponto de vista.

22) Indicador da Dependência Financeira – FIN

Dependendo do sistema de produção implementado (mais ou menos intensivo), as necessidades financeiras variam consideravelmente e as disponibilidades dos meios de financiamento colocam os produtores em situações de dependência mais ou menos importante. A variável sintética criada para responder esta demanda leva em conta questionamentos como, “Para ter êxito na agricultura, é necessário utilizar créditos cada vez que é possível?”.

23) Indicador da Dependência do Mercado – RPM

Alguns produtores produzem essencialmente para o mercado, outros organizam sua produção diferentemente e destinam uma parte mais ou menos importante de sua produção para o mercado, o resto sendo utilizado para satisfazer as necessidades familiares (autoconsumo familiar). Outros destinam o essencial de sua produção para o autoconsumo familiar. Esta variável avalia o grau de dependência do produtor perante o mercado tanto no que diz respeito aos produtos para o seu consumo quanto os produtos que ele vende ao mercado.

Deste modo, como indicadores das lógicas familiares, com base nas lógicas familiares de dependência (INT, FIN, RPM) serão construídos três posições, pouco dependente (posição 1), medianamente (posição 2) e muito dependente (posição 3).

Indicadores de Impacto/Efeito (I/E)

24) População economicamente ativa desempregada na região (N°)

Este indicador é de extrema importância visto que, informa qual o número da população com condição de trabalho e com intenção de ingressar no mercado de trabalho, mas que no momento se encontra na condição de desempregado, na região em estudo.

25) Nível de renda da população da região (R\$)

Este indicador tem como objetivo ilustrar o nível da renda das populações da região em estudo.

26) Grau de instrução da População da região (nível acadêmico)

Este indicador informa o nível de escolaridade dos produtores da região.

Indicadores de Resposta (R)

27) Produtores beneficiados anualmente com as mudas (N°)

Este indicador informa o número de produtores beneficiados com o Programa de Revitalização na região em estudo.

28)Quantidades de mudas distribuídas anualmente (N°)

Este indicador expressa o numero de mudas distribuídas anualmente pelo programa de revitalização da laranja do governo na região.

29)Produtores que tiveram acesso ao credito do PRONAF (N°/ano)

Este indicador é de extrema importância, pois ele indica o número de beneficiários anual do credito do PRONAF, que se refere a um Programa de forte expressividade à agricultura familiar.

30) Valor anual de créditos concedidos via PRONAF na região (R\$/ano)

Este indicador informa o total do valor monetário concedidos em créditos pelo PRONAF em cada ano na região.

CONCLUSÃO

A seleção de indicadores para os agroecossistemas permite uma maior aproximação e representação temporal da descrição da realidade sócio-econômica e ambiental da região. Para isso, espera-se que os indicadores selecionados neste trabalho sejam testados e facilitem no entendimento da dinâmica social, econômica e ambiental da agricultura familiar assim como possa servir de apoio para a formulação e execução de políticas direcionadas à sustentabilidade do Pólo Citricola no Estado de Sergipe.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALTIERI, M. & NICHOLLS, C. I. AGROECOLOGÍA Teoría y práctica para una agricultura sustentable. Primera edición: 2000. **Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente**. Red de Formación Ambiental para América Latina y el Caribe. Boulevard de los Virreyes 155, Colonia Lomas de Virreyes 11000, México D.F., México. ISBN 968-7913-04-X. Acesso no sitio: http://www.agroeco.org/brasil/books_port.html

ASSAD, M.L.L. e ALMEIDA, J. Agricultura e Sustentabilidade On texto, **Desafio e Cenário**, in: Ciência & Ambiente. 2004.

BLAND, W. L. e BELL, M. M. **A Holon Approach to Agroecology**. Department of Soil Science, University of Wisconsin-Madison, 2006.

CAMINO, R. MÜLLER, S. Sostenibilidad de la agricultura y los recursos naturales: **bases para establecer indicadores**. San José: IICA, 1993. 134 p. (Série Documentos de programas IICA, 38).

CUENCA, M. A. G. SILVA, L. M. S. da. **A citricultura nos Tabuleiros Costeiros de Sergipe – Sua Evolução entre 1990 e 2000**. Aracaju (SE): [s. e.], Embrapa Tabuleiros Costeiros, Pequisa Técnica, 41 p., 2002

DEPONTI, C. M. ECKERT, C. de AZAMBUJA, J. L. B. **Estratégia para construção de indicadores para avaliação da sustentabilidade e monitoramento de sistemas**. (DAT) da EMATER/RS: NUIPA (Núcleo de Investigação Participativa). Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. 2002. Acesso no sitio: http://www.emater.tche.br/docs/agroeco/revista/ano3_n4/artigo3.pdf

GUIMARÃES, M. F.R. HOLANDA, F. S.R. ROCHA, I. P. Indicadores **Ambientais para o Estudo da Erosão Marginal no Rio São Francisco**. São Cristóvão Universidade Federal de Sergipe, 2006

HART, R.D. **A natural ecosystem analog approach to the design of a successful crop system for tropical forest environments**. Biotropica, 2: 73-82, 1980.

HOLANDA, F.S.R.; SANTOS, L.G. da C.; SANTOS, C.M. dos S., CASADO, A.P.B., PEDROTTI, A. **Riparian fragments affected by bank erosion in the Lower São Francisco River, Northeastern Brazil**. Revista Árvore. V. 30, n. 2, p. 148-152, 2005.

LAMARCHE, H. **A Agricultura familiar: comparação internacional**. Campinas, SP: Editora UNICAMP. 1998.

MANGABEIRA, J. A de C. **Tipificação de produtores rurais apoiada em imagens de alta resolução espacial, geoprocessamento e estatística multivariada: uma proposta**

metodológica. Campinas: UNICAMP. 2002. 134p. (Dissertação de Mestrado em Engenharia Agrícola).

MATTOS, L. C. **Formulação de Hipóteses na busca da Sustentabilidade dos Sistemas Agrícolas.** In: OLIVEIRA, T. S. DE, ASSIS JR., R. N., ROMEIRO

MELO, J. D. **A cultura da laranja no estado de Sergipe (1990-2002).** São Cristóvão. Departamento de Economia Universidade Federal de Sergipe, 2004.

NASCIMENTO, I. A. **A Indústria de Laranja Concentrada Congelada, em Sergipe, na Década de 90.** São Cristóvão. Departamento de Economia, Universidade Federal de Sergipe, 2004.

PACHECO, F. **Contribuição para definição de uma estratégia de agricultura sustentável para o Huambo.** Luanda 2003

PINARE, A G. V.; FUENTES, C. O W. **Pequenos agricultores: II** – Métodos de avaliação financeira. Petrolina: Embrapa – CPTSA, 1984, 1984. 97 p. (Documentos, 25).

PINHEIRO, S. L. G. O enfoque e o desenvolvimento rural sustentável. in: **X Congresso Internacional de Sociologia Rural.** Rio de janeiro 2000

ROMERO, M. A. B. DA GUIA, G. ANDRADE, L. PERSON, E. DA SILVEIRA, A. L. C. Indicadores de Sustentabilidade dos Espaços Públicos Urbanos: Aspectos Metodológicos e Atributos das Estruturas Urbanas. **Seminário A QUESTÃO AMBIENTAL URBANA: EXPERIÊNCIAS E PERSPECTIVAS** Universidade de Brasília, 28, 29 e 30 de julho de 2004. Acesso no site: <http://www.unb.br/fau/pesquisa/sustentabilidade/pesquisadores/Alberto/curr%Edculo%20liza>

SCHLINDWEIN, S. L. e D'AGOSTINI, L.R. **Sobre o conceito de Agroecossistema.** UFSC – CCA – Depto. Eng. Rural. 2003

SEAGRI, Secretaria do Estado da Agricultura, do Abastecimento e da Irrigação. **Ações Prioritárias para o Desenvolvimento da Fruticultura em Sergipe.** Aracaju (SE): [s.e], 125 p, 2001.

TAVARES, E. D. e BURSZTYN, M. Sustentabilidade dos sistemas agrícolas familiares da citricultura sergipana. **VI Encontro da Sociedade Brasileira de Sistemas de Produção.** Aracaju. SE. 2004.

ZARONI, M. M. H e CARMO, M. S. **TIPOLOGIA DE AGRICULTORES FAMILIARES: construção de uma escala para os estágios de modernização da agricultora.** FEAGRI UNICAMP. CCTC, ASP-11/2004. Acesso no site: <http://www.iea.sp.gov.br/out/publicacoes/asp-sumario.php>

EXPLORAÇÃO ECONÔMICA DE RECURSOS AMBIENTAIS: IDENTIFICANDO PADRÕES SISTÊMICOS A PARTIR DO CASO DA ILHA DO MEL - PR

Seção Temática: III) Abordagem Sistêmica em Processos Produtivos

MATIAS POLI SPERB, ACYR SELEME, MARCELO MOUTINHO

RESUMO

Este estudo busca analisar a exploração econômica de recursos ambientais relacionados à atividade de turismo. Para isso, baseia-se no caso da Ilha do Mel, localizada no Litoral do estado do Paraná. Esta ilha com seus atrativos não só naturais, mas também históricos e culturais, deram início ao desenvolvimento do turismo nesta localidade que ocorreu de forma acelerada nos últimos 25 anos. A partir deste caso, buscou-se verificar padrões de ocorrência da dinâmica econômico-social e sua influência no meio ambiente ao longo do tempo, padrões estes que ocorrem em diversas localidades do litoral brasileira onde o turismo é a principal atividade econômica e onde os recursos ambientais, freqüentemente junto a aspectos históricos e culturais, são seus principais atrativos.

Palavras-chave: turismo sustentável, recursos ambientais, padrões sistêmicos.

1. Introdução

Na literatura, a viabilidade de se obter exploração dos recursos ambientais de forma sustentável não encontra consenso. Para Wahab e Pigram (1997), por exemplo, nem todas as mudanças geradas pelas atividades de exploração econômica de recursos ambientais levam, necessariamente, à degradação. Pelo contrário, se forem levadas a cabo de forma sensível, seu desenvolvimento pode contribuir substancialmente para melhorar o ambiente e levar a um aumento de prazer do turista e da sustentabilidade ecológica. Já Dias (2003), enfatiza que o impacto do turismo sobre o meio-ambiente é inevitável, e o que se pretende é mantê-lo dentro de limites aceitáveis, para que não provoque modificações ambientais irreversíveis e não prejudique o prazer do visitante ao usufruto do lugar.

O desafio de se conseguir gerenciar a exploração mantendo o recurso ambiental preservado parece ser a discussão fundamental. Isto implica, entre outras necessidades, manter os empreendimentos dentro dos limites como, por exemplo, restringir o número de turistas; porque – como observa Krippendorf (1985) o grande afluxo de pessoas aos recursos ambientais, gera o efeito: “o turismo que destrói o turismo”.

Ao Setor Público cabe controle da preservação e exploração de tal recurso, visto que a priori todo recurso ambiental é um patrimônio da nação sob tutela do Estado. Neste sentido, segundo Sworbrooke (2000), a maioria dos analistas acredita que o Governo tem o papel fundamental seja na liberação e no financiamento de formas sustentáveis de exploração, seja no controle do processo exploratório e seus impactos sobre a integridade do recurso.

Autores mais radicais que vêm na exploração econômica - pela via mais usual de gerenciar as infra-estruturas para os afluxos de turistas aos recursos ambientais - que os problemas causados à natureza e os riscos gerados à espécie humana têm origem nas próprias organizações econômicas, por estarem submetidas à economia de mercado.

Harman (1992 apud GLADWIN, KENNELLY e KRAUSE, 1995), propõe o dever e a responsabilidade das organizações perante tais problemas ao comentar: “[...] os negócios se tornaram, no último século, a mais poderosa instituição no planeta. Entretanto, a instituição dominante em qualquer sociedade deve tomar a responsabilidade pelo todo”.

Embora a exploração de recursos ambientais é constantemente considerada uma “indústria sem chaminés” e uma esperança de desenvolvimento econômico para países pobres, observa-se que – com mais frequência do que o esperado – esta atividade vem produzindo efeitos colaterais com perdas generalizadas tanto para exploradores econômicos e turistas, quanto para a vida do recurso ambiental. Ou seja, pelo menos no Brasil, na prática a teoria tem sido outra.

O objetivo central do trabalho foi o de procurar entender o quanto diferentes experiências de exploração econômica de recursos ambientais se assemelham entre si. Para tanto, partiu-se da análise do caso da Ilha do Mel – PR feita por Sperb (2006), onde o autor procura evidenciar que, embora os agentes de ambos os setores que atuam nesta localidade percebam a importância da natureza como principal atrativo turístico e sua necessidade de explorá-la de forma sustentável, a complexidade dos fatores que atuam sobre o turismo na Ilha, tem gerado impactos negativos sobre este conjunto de recursos ambientais. Para os autores do presente artigo, o caso constitui-se uma ilustração arquetípica de muitas outras em curso pelo país a fora, logo será utilizado para construir um modelo sujeito a testes futuros.

2. Uma breve revisão das possibilidades de Exploração de recursos ambientais

Inicialmente cabe definir que entendemos exploração econômica de recursos ambientais como o uso de recurso ambiental, como uma praia, uma montanha, uma caverna, etc; oferecendo condições gerais para que as pessoas desfrutem destes espaços, sobre cobrança de algum valor por tais ofertas.

Paralelamente ao crescimento da consciência ambiental, o turismo se desenvolveu de forma bastante rápida, e na mesma perspectiva dos demais segmentos da economia, com a utilização intensiva dos recursos ambientais, sem preocupação com a preservação desses atrativos que formavam, e formam, a base de sustentação da atividade (DIAS, 2003).

Na percepção de Krippendorf (1989), à medida que se instalam “facilidades” em locais turísticos, estes passam a ser conhecidos e entram no “sonho” e na realização do desejo, iniciando-se, assim, o *desenvolvimento insustentável*, pois são rompidas as formas de manutenção do equilíbrio anterior, que foi exatamente o atrativo para as atividades turísticas.

Neste contexto, organismos nacionais e internacionais, tais como a ABIH, EMBRATUR, CBTS, IHEI, OMT e PNUMA¹, vêm desenvolvendo conceitos, mecanismos e práticas para o desenvolvimento sustentável destes recursos. Contudo, segundo Cooper et al. (2001), a identificação da necessidade de seguir um padrão de desenvolvimento turístico ambientalmente sustentável já está na segunda década de existência, mas pouco se conseguiu em termos de garantia de que futuros empreendimentos sejam ambientalmente compatíveis com os ideais de turismo sustentável.

¹ ABIH - Associação Brasileira da Indústria Hoteleira, EMBRATUR – Empresa Brasileira de Turismo, CBTS – Conselho Brasileiro de Turismo Sustentável, IHEI - Internacional Hotel Environmental Initiative, OMT – Organização Mundial do Turismo e PNUMA - Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente.

As praias, manguezais e sistemas lacustres, arrecifes, rios e estuários são exemplos de recursos ambientais valiosos para o turismo e, muitas vezes, não são adequadamente avaliados no quadro dos planos e programas de desenvolvimento turístico. Na concepção de Molina (2001), frequentemente, assentamentos de urbanizações turísticas em larga escala utilizam critérios ambientais estreitos em suas avaliações, não reconhecendo a existência e interdependência dos ecossistemas e não calculando a capacidade de sustentação, a localização da infra-estrutura, do equipamento e das atividades dos turistas. Segundo Abreu (2001), a análise de que somente as indústrias poluem o meio ambiente, pelos seus efluentes contaminados despejados em rios e mares, gases poluentes, entre outros, não é verdadeira: no turismo os meios de hospedagem, por exemplo, também causam impactos no meio ambiente. Estes empreendimentos também utilizam recursos naturais (água, energia etc.), contribuindo para a sua redução, o que representa impacto ambiental. Devem-se considerar também os impactos causados pelo lixo gerado, equipamentos, produtos de uso diário, entre outros.

No Brasil, constata-se que a realidade parece se assemelhar mais aos argumentos de Santos (2002) do que os de Wahab e Pigram (1997). Seria um problema específico da nossa condição ou apenas mais um exemplo da impossibilidade de se explorar econômica um recurso ambiental sem danificá-lo ou ameaçar a sua sobrevivência?

3. Sobre o Estudo de Sperb

Neste artigo orientou-se pelo estudo realizado por Sperb (2006) na Ilha do Mel, no Litoral do Estado do Paraná. Sperb(2006) adotou um enfoque exploratório e descritivo em sua pesquisa, a partir de uma pesquisa com traços etnográficos.

Em seu estudo de campo o autor buscou verificar qual a ação e a percepção de gestores do setor privado e público sobre a sustentabilidade do turismo no local, com enfoque na questão ambiental. Os aspectos investigados foram no sentido de avaliar a dimensão dos efeitos colaterais da exploração econômica de recursos ambientais sobre a ilha: consumo de água e geração/destinação/tratamento de efluentes; consumo de energia e geração/destinação/tratamento dos resíduos sólidos, além de suas opiniões sobre aspectos tais como: o impacto das atividades econômicas sobre o equilíbrio ecológico; a legislação ambiental; áreas de preservação; responsabilidade com o meio ambiente; avaliação da atuação do setor público; prioridades de gestão ambiental e educação ambiental e influência da questão ambiental no turismo da Ilha.

Por outro lado, foram investigadas as ações da gestão pública: a legislação voltada à Ilha; a atividade fiscalizadora; ações de saneamento básico e educação ambiental.

Para tanto, foram utilizados análise documental, no que diz respeito aos dados secundários e, para a coleta de dados primários, foi adotada a técnica de entrevista pessoal com a utilização de questionário semi-estruturado. Ao todo, foram realizadas trinta e três entrevistas com gestores-chaves. Do setor privado, foram entrevistados trinta proprietários de pousadas na Ilha do Mel. Do setor público, foram entrevistados três gestores: dois municipais e um estadual do Instituto Ambiental do Paraná (IAP); todos estes possuem funções relevantes de coordenação das atividades do setor público na localidade. No entanto, também foram consultados outros agentes públicos e privados, que contribuíram para enriquecer esta pesquisa, além de observações não participantes.

3.1. A caracterização do Caso

A Ilha do Mel está situada no Litoral Norte do Estado do Paraná, entre Pontal do Paraná e a Ilha das Peças, subdividindo a barra da Baía de Paranaguá em dois setores, representados pelos canais Norte e da Galheta. Com superfície aproximada de 2710 hectares (FIGUEIREDO, 1954), esta Ilha localiza-se na desembocadura da baía de Paranaguá, na latitude de 25°30'S e na longitude de 48°20'W (GIANNINI et al., 2004).

De todo o território desta Ilha, cerca de 95% pertence a áreas de preservação ambiental compostas por ecossistemas de Restinga e Floresta Atlântica. Seu relevo é constituído por vasta planície de restinga de floresta atlântica ao norte e vários morros de altitude variável ligados por formações arenosas ao sul (PACHECO, SERVI e ROCHA, 2003, p. 49). Compõe as áreas de preservação da Ilha do Mel uma Estação Ecológica e um Parque Estadual.

A Estação Ecológica da Ilha do Mel foi criada em 1982, pelo governo do Paraná, numa área de 2241 hectares com Ecossistemas Costeiros, apresentando mangues e restinga associado com floresta atlântica (Bioma de Floresta Atlântica). Já o Parque Estadual da Ilha do Mel é mais recente, tendo sido criado em 2002. É um dos 45 parques existentes na Região Sul do país. Também abriga o bioma de Floresta Atlântica numa área de 337,84 hectares.

Além das belezas cênicas que caracterizam a paisagem natural da Ilha do Mel, cita-se a presença de elementos históricos importantes com destaque para a Fortaleza Nossa Senhora dos Prazeres datada de 1779 (Morro da Baleia) e o Farol das Conchas (Morro do Farol).

Quanto à ocupação física e econômica, na Ilha do Mel existem quatro localidades distintas e relevantes: Fortaleza; Nova Brasília; Farol e Prainha (Encantadas). Além destas, também existem as áreas de Praia Grande e a Ponta Oeste, que possuem menos representatividade econômica e habitacional. Conforme Kraemer (1978, p. 83), até a década de 1970, predominava na Ilha uma ocupação de baixa densidade, com construções simples, destinadas à moradia dos pescadores locais. No entanto, nas décadas que se seguiram, estas peculiaridades da Ilha se modificaram para sempre.

Para efeitos de identificação de padrões nos tópicos seguintes vai-se avaliar o Caso segundo quatro pontos: a Atratividade do Recurso do ponto de vista econômica, a Atratividade do do ponto de vista do fluxo turístico, a atuação dos Agentes Públicos e Privados, e por fim, os Impactos gerados.

3.2 A Atratividade & a evolução da exploração econômica da Ilha

Segundo Kim (2004), até a década de 1970, a população local vivia basicamente da pesca artesanal e da agricultura para consumo próprio. Contudo a abertura da estrada de acesso às praias permitiu o desenvolvimento turístico. A partir da década de 1980 o fluxo de turistas aumentou consideravelmente e a população passou a conviver mais de perto com a dinâmica social trazida por eles. Em decorrência, ocorreram alterações nas práticas sociais, mudando radicalmente o estilo de vida dos nativos. No final da década de 1980, o desenvolvimento do turismo também foi favorecido pelo estabelecimento da energia elétrica com a Usina a Diesel da COPEL, localizada na extremidade sul da Ilha.

Conforme Kim (2004), durante as décadas de 1980 e 1990, a Ilha também recebeu muitos imigrantes: pessoas da classe média alta buscaram qualidade de vida, instalando comércios e pessoas com menor poder aquisitivo atrás das oportunidades de emprego, geradas por esses estabelecimentos. Na década de 1990, paralelamente ao aumento de visitantes, na concepção de Esteves (2004, p. 209), o perfil dos turistas que freqüentavam a Ilha do Mel

foi-se alterando para um tipo de “homo-urbano desenvolvimentista”. Este fato decorre da crescente busca por parte de pessoas da cidade por lugares com ambientes naturais em bom estado de conservação. Também contribui o papel da mídia na divulgação da Ilha, a criação de infra-estrutura básica, destacando-se: a construção de ancoradouro em Nova Brasília; construção de uma praça de animação para a comunidade e visitantes; edificação do Escritório local do IAPⁱ/Centro de Recepção de Visitantes; edificação do Posto da Polícia Florestal; reorganização das trilhas, e daquela voltada ao turismo: construção de pousadas; restaurantes; o funcionamento de linhas regulares de barco, entre outros.

Nessas condições, segundo Neto (1999), no início do desenvolvimento mais proeminente do turismo na Ilha do Mel, em um primeiro momento, na década de 1980, sobressaíam as casas de veraneio. A partir de 1995, começou a predominar a instalação de estabelecimentos comerciais voltados ao turismo. O número de segundas-residências aumentou mais de 50%, entre 1980 e 1997, ao passo que as residências de moradores permanentes, predominantemente de nativos, aumentaram apenas 27%. Entretanto, de 1997 a 2004, houve uma redução no número de casas de veranistas em 50% das residências. Para Esteves (2004, p. 94), a queda do número de residências de veraneio não significa decréscimo de ocupação de imóveis destinados ao turismo, visto que muitas destas casas foram transformadas em estabelecimentos de uso predominantemente comercial ou misto. Segundo o autor, o número de pousadas aumentou mais de 280%, enquanto o número de restaurantes aumentou mais de 200% neste mesmo período.

No período considerado, segundo Neto (1999, p. 157), a grande maioria dos proprietários foi formada por investidores que migraram para a Ilha, a fim de lucrar com atividades econômicas ligadas ao turismo. Constituindo estes proprietários como gente “de fora”, aí distingue o imigrante investidor em si e o turista proprietário de “segunda residência”, que acabou por transformá-la em comércio. A atratividade gerou esta demanda o que trouxe para a ilha investimentos com maior poder de exploração. De acordo com Esteves (2004, p. 95), “o número elevado de empreendimentos de proprietários de fora é facilmente explicável em virtude da superioridade econômica deste tipo de investidor sobre o nativo e também devido à pequena cultura empreendedora dos ilhéus”.

3.3. A Atratividade & o fluxo turístico

Com relação ao fluxo turístico da Ilha, por meio de dados fornecidos pela Ecoparaná (2005)ⁱⁱ, verifica-se que houve um crescimento que se acentuou entre os anos 90, e posteriormente houve uma redução gradual de mais de 30% entre 2000 e 2004. Os motivos principais desta redução, segundo Sperb (2006), estariam relacionados aos problemas ambientais da Ilha do Mel, em decorrência do impacto da própria atividade de turismo.

Na pesquisa de Niefer (2002) sobre o perfil dos turistas na Ilha do Mel foram identificados cinco *clusters* diferentes: 1) os aventureiros sociáveis; 2) os naturalistas puros; 3) os entusiastas; 4) os indiferentes; e 5) os naturalistas culturais.

Dentre seus achados, Niefer (2002) verifica que o quesito “acesso” a um destino turístico, é um importante fator para o perfil do turista encontrado no local. Neste sentido, foi verificado que a consciência ambiental dos turistas de outras ilhas não exploradas é consideravelmente maior, uma vez que são de mais difícil acesso turístico e com menos infra-estruturas.

No estudo de Sperb (2006) verificou-se também uma maior quantidade de turistas estrangeiros nas épocas de menor procura turística geral da Ilha (meses de abril a outubro).

Já nos feriados e meses de dezembro a fevereiro, que são as épocas de maior concentração de turistas no local, são identificados, principalmente, turistas do próprio estado do Paraná que vão para ficar poucos dias, ou mesmo apenas um dia. Nestes períodos de férias, os bares, as festas, a sensação de liberdade relacionada a hábitos de consumo de substâncias entorpecentes ilícitas são fortes atrativos para estes turistas.

Decorrente da pesquisa de Sperb(2006), estabeleceu-se duas categorias de turistas: tipo “A” e tipo “B”. Parte-se do pressuposto que o tipo A vai a Ilha do Mel tendo como atrativo principal as belezas naturais do local, a cultura e a infra-estrutura integrada a natureza. Já o tipo B vai atraído pelas festas, hábitos livres, sem se importar com (ou muitas vezes buscando) a infra-estrutura tendendo ao estilo citadino e homogêneo de grandes balneários.

3.4. A Atuação dos Agentes Públicos & Privados: incentivos e restrições

No que tange à legislação voltada à Ilha do Mel, o Plano de Manejo vigente data de abril de 1982, mesmo ano em que a Ilha passou de responsabilidade do Governo Federal para o Governo Estadual do Paraná. O objetivo principal deste plano era de “preservar o meio ambiente e os bens culturais da Ilha do Mel, definindo a ocupação do solo e promovendo a melhoria da qualidade de vida dos ilhéus” (ITCF, 1986).

Desde então, já foram feitas inúmeras tentativas de desenvolver novos Planos de Manejo para a Ilha do Mel, mas nenhum mais atual ainda foi decretado. Por outro lado, foram estabelecidas inúmeras emendas estaduais para cobrir algumas necessidades pontuais do local. Dentre as emendas relevantes, estabelecidas desde o início da responsabilidade estadual, destacam-se: a criação da Estação Ecológica (Decreto Estadual 5454/82); estabelecimento da Capacidade de Carga da ilha (Resolução 036/96); estabelecimento da taxa de visitação a ser revertida em benefício local (Portaria nº 10/IAP/98) e criação do Parque Estadual (Decreto Estadual 5506/02).

A Prefeitura de Paranaguá é responsável pela administração do local no que diz respeito à saúde, educação nas escolas e à coleta e destinação de resíduos sólidos. A Ilha do Mel, quanto aos serviços municipais prestados, possui dois centros de saúde, duas escolas e duas centrais de triagem localizadas cada uma destas estruturas nas áreas povoadas de Nova Brasília e Encantadas.

O Estado do Paraná que, através do IAP Regional do Litoral, além do seu caráter normativo e deliberativo, fiscaliza todas e quaisquer ações que venham a causar potencial dano ambiental no local, tais como: construções, controle dos limites das áreas de reserva, extração de recursos naturais, qualidade da água e disponibilização dos resíduos sólidos, serviços públicos de saneamento e energia dentre outras, assim como desenvolver e executar a Educação Ambiental voltada a comunidade local e aos turistas. Cabe ainda lembrar a empresa Ecoparaná, que é uma empresa privada que presta serviços relacionados ao meio ambiente aos órgãos do estado do Paraná. No caso da Ilha do Mel, a Ecoparaná é uma empresa terceirizada que está relacionada principalmente ao controle de entrada e saída de turistas da Ilha, diretamente subordinada ao IAP.

Além do IAP e da Prefeitura Municipal de Paranaguá, fazem parte dos serviços públicos locais relacionados à pesquisa, a CAGEPAR (Companhia de Água e Esgoto de Paranaguá), responsável pelo fornecimento de água e tratamento de esgoto na Ilha, e a COPEL (Companhia Paranaense de Energia Elétrica), atualmente fornecendo energia a Ilha do Mel através de cabo submarino vindo do continente.

Outro órgão relevante na Ilha do Mel é o seu Conselho Gestor. O Conselho Gestor da Ilha do Mel é de caráter normativo e deliberativo, instituído pelo Decreto n.º 3502, de 03 de setembro de 1997 (TELLES, SPERB e ESTEVES, 2007). Tem por objetivo gerenciar as questões administrativas e atividades de interesse público e privado, a serem desenvolvidas na Ilha do Mel. É atualmente constituído por quatorze cadeiras, as quais são constituídas por representantes de entidades governamentais e não governamentais. Este conselho tem como finalidade de representar as reivindicações da sociedade da Ilha do Mel junto ao poder público, em virtude de suas necessidades e realizações de planos de governo e projetos pelo bem comum da comunidade (ALEGRIA e SILVA, 2006). Tem como objetivo gerir em administração participativa, “tendo a responsabilidade de negociar interesses diversos, e por vezes conflitantes, e dirimir divergências, a fim de tomar decisões em consenso que garantam a proteção do ambiente natural e considere as necessidades sociais locais”.

São ainda Agentes indiretamente vinculados a Ilha do Mel e relacionados à questão ambiental, o IBAMA, o qual está vinculado a questão da normatização e fiscalização das unidades de preservação (UCS), a SEMA (Secretaria de Estado e Meio Ambiente) que normatiza, direciona e fiscaliza as atividades do IAP, como na questão da balneabilidade, e o CONAMA que normatiza a partir de pesquisas e conhecimentos técnicos procedimentos de gestão ambiental em diferentes órgãos governamentais.

Portanto, as responsabilidades relacionadas ao gerenciamento dos recursos ambientais da Ilha estão divididas de acordo com diferentes instituições do poder público. A União, através da Secretaria de Patrimônio, o governo do estado do Paraná através do IAP e Secretarias de Estado e o município de Paranaguá através de representação municipal. As duas unidades de conservação - Parque Estadual da Ilha do Mel e Estação Ecológica da Ilha do Mel – não possuem seus respectivos conselhos específicos para áreas de preservação.

Existe, entretanto o Conselho Gestor da Ilha do Mel para discutir, elaborar e propor planos não só para a comunidade, mas também para o meio-ambiente de toda a ilha. As medidas controladoras e o gerenciamento desta ilha estão ligados a importantes aspectos legais vinculados às Leis ambientais de Unidades de Conservação (TELLES, SPERB e ESTEVES, 2007).

3.4 Os impactos gerados

Para Esteves (2004), o turismo modificou radicalmente a paisagem e a sociedade da Ilha do Mel, tornando-se a sua principal atividade econômica. De pacata localidade de pescadores, no final da década de 1970, hoje se constitui em destacado ponto turístico do Paraná e do Brasil.

Nesse cenário, devido à procura elevada de turistas pela Ilha, que veio aumentando a partir da década de 1970, segundo Elias, Martinez e Esteves (2003), nas áreas da Ilha do Mel, onde é permitida a concessão de lotes e a construção de edificações o ritmo de ocupação foi intenso e totalmente desordenado. Na concepção de Esteves (2004) os caiçaras eram seduzidos a vender áreas de alto valor a preços relativamente baixos, perdendo seu espaço territorial para empreendimentos imobiliários e turísticos. Além disso, muitas das obras destinadas ao turismo são de alvenaria e possuem mais de um pavimento, o que é proibido pelas normas vigentes relativas a edificações na Ilha do Mel.

Para Silveira (1998, p. 228), o crescimento turístico da localidade também foi totalmente desordenado devido à ausência de atuação efetiva do governo: “[...] por muito tempo houve

a ausência de uma política de planejamento e gestão que fosse eficaz para lidar com a maneira caótica como o turismo se vinha desenvolvendo na área”.

Por outro lado, na concepção de Kim (2004, p. 127), comparando a realidade aos objetivos das propostas e planos que guiaram a aplicação das políticas voltadas para a Ilha do Mel ao longo do tempo, “vemos que sempre houve uma oscilação entre dois extremos: de um lado, a disposição em preservar a natureza e, do outro, a vontade de favorecer o desenvolvimento do turismo de massa, falsamente anunciado como ecoturismo”.

Entre os problemas socioambientais provocados pelo turismo desordenado, segundo Esteves (2004), destacam-se: “a violência e o consumo de drogas, o emprego da mão de obra dos nativos em atividades consideradas menos nobres, como o transporte de cargas, serviços gerais de limpeza e cozinha, coleta de lixo etc. precariedade nas questões relativas à saúde e à educação, descaracterização da paisagem natural, grande quantidade de lixo jogado e acumulado, destruição da flora e da fauna e degradação da qualidade da água”.

Talvez, um dos maiores problemas da Ilha do Mel se refira à degradação de recursos hídricos. Segundo Esteves (2004), a degradação destes recursos se intensifica na medida em que não existe nenhum sistema de coleta e tratamento de esgotos nas localidades ocupadas. O grande fluxo de turistas na Ilha do Mel no período de alta temporada aliado às condições precárias de saneamento comprometem a qualidade da água da Ilha do Mel. Relacionado aos empreendimentos e em específico às pousadas, conforme verificados por Sperb, Esteves e Telles (2007), cada uma desenvolve o seu próprio tratamento, obedecendo à exigência mínima do IAP de utilização de fossa séptica. Contudo, como não há uma ação mais rigorosa do governo nesse sentido, muitas fossas não apresentam dimensionamento suficiente para suportar o fluxo de turistas, além de outras negligências às especificações técnicas recomendáveis para se evitar contaminação do solo, riachos e do lençol freático.

Quanto à gestão pública dos recursos hídricos, para Sperb, Esteves e Telles (2007) ficou evidenciado pelos relatórios governamentais e pelas entrevistas que a forma que garante o abastecimento de água de uso doméstico na Ilha do Mel é a captação subterrânea. Entretanto, as águas em algumas regiões deste manancial apresentam contaminação pelas fossas, exigindo tratamento para que possam ser consumidas. Contudo, devido à incapacidade de a rede pública atender às necessidades de toda a comunidade, principalmente na alta temporada, são utilizados muitos poços artesianos na Ilha do Mel, e eles, geralmente, não apresentam tratamento para o consumo, representando um alto risco de contaminação de parte da população ilhéu e de turistas.

Segundo Sperb e Teixeira (2007), sobre a questão dos resíduos sólidos, a despeito da intensificação das atividades do IAP em Educação Ambiental, fiscalização e de determinações sobre a disposição dos resíduos quanto a volume, dia/turno e local para a coleta pública durante a alta temporada nos últimos três anos, não é incentivada e muito menos fiscalizada a coleta de resíduos no comércio e residências. Além disso, esta intensificação de EA e a fiscalização destes quesitos acontecem apenas durante a temporada, segundo alguns proprietários de pousadas e inclusive gestores públicos, ficando o restante do ano sem observância do IAP. Outras críticas de proprietários de pousadas, relacionadas ao serviço público de coleta, predominantemente relacionadas ao período da baixa temporada, referem-se a: falta de coleta em dias estabelecidos; acúmulo de lixo em certas localidades e falta de lixeiras nas trilhas para os transeuntes. Além disso, a central de triagem de Encantadas apresenta localização inapropriada, quase ao nível do mar, o que oportunizou a invasão da maré que destruiu parte da estrutura e provocou visível contaminação de resíduos no meio ambiente acerca desta estrutura.

Contudo, apesar dos problemas de gestão dos resíduos sólidos na Ilha do Mel e suas complicações nas áreas social e ambiental (SPERB e TEIXEIRA, 2007), verificou-se pela opinião da maioria dos proprietários de pousadas que a questão dos resíduos sólidos “não espanta” os turistas. Na opinião destes empreendedores os problemas de gestão ambiental mais relevantes referem-se à qualidade da água oferecida nas pousadas e a contaminação por efluentes, principalmente da Prainha de Encantadas.

Na perspectiva sociocultural, para Neto (1999), o crescimento da atividade turística local, a partir da década de 1980, aliada à implementação do sistema de transporte e à instalação da luz elétrica em 1988, foram os principais fatores que contribuíram para a descaracterização cultural da população Ilhéu. Assim, hábitos antigos como a dança do Fandango, praticada em várias localidades do litoral paranaense, e mesmo os bailões (Forrós) foram abandonados pela população, que passou a vivenciar novos hábitos trazidos pelos turistas.

4. Identificando Padrões Sistêmicos a partir do Caso da Ilha do Mel

No Quadro 1 são resumidas as fases identificadas e as ocorrências típicas a partir do Caso da Ilha do Mel, quais sejam: a) a atratividade e a exploração econômica do recurso ambiental, b) a atratividade e o fluxo de turismo, c) a ação dos Agentes públicos e privados envolvidos, e d) os impactos gerados pela exploração do recurso ambiental.

Quadro 1 - Ocorrências típicas de desenvolvimento e exploração de recursos naturais

	OCORRÊNCIAS TÍPICAS EM CADA FASE				
	<i>Atratividade</i>	<i>Exploração econômica</i>	<i>Fluxo turístico</i>	<i>Ação dos Agentes Públicos e Privados</i>	<i>Impactos gerados</i>
FASE 1	<i>Gerada pelas belezas e pelo caráter rústico</i>	<i>Incipiente e eventual</i>	<i>Incipiente e com perfil típico de eco turistas</i>	PÚBLICOS: <i>Federais: assistemáticos</i> <i>Locais: indiferentes</i> PRIVADOS: <i>desarticulados</i>	<i>Incipientes</i>
FASE 2	<i>Gerada pelas belezas e pelas facilidades de acesso</i>	<i>Pouco diversificada, mas crescente e desordenada</i>	<i>Crescente e constituído de turistas com pouca preocupação com conforto e disposição para gastos</i>	PÚBLICOS: <i>Federais: assistemáticos</i> <i>Locais: Incentivadores</i> PRIVADOS: <i>desarticulado</i>	<i>Pouco visíveis</i>
FASE 3	<i>Gerada pelo volume de turistas e por opções de divertimento</i>	<i>Diversificada e Aportada por grupos externos</i>	<i>Exponencial e despreocupada com questões de usufruto dos recursos ambientais</i>	PÚBLICOS: <i>Federais: Fiscalizadores</i> <i>Locais: incentivadores</i> PRIVADOS: <i>Articulados</i>	<i>perceptíveis</i>
FASE 4	<i>Diminuída pelas deficiências e pela degradação geradas</i>	<i>Estacionada e com perda de qualidade</i>	<i>Estacionado ou decrescente</i>	PÚBLICOS: <i>Federal-Punitivo</i> <i>Locais- Reguladores</i> PRIVADOS: <i>Conflitantes</i>	<i>acentuados</i>
FASE 5	<i>Diminuída pela queda de qualidade nas infra-estruturas e pela percepção dos impactos ambientais</i>	<i>Com Acentuada perda de qualidade e baixa taxa de</i>	<i>Decrescente e formada por um perfil de falta de preocupação com preservação e cuidados com o meio-ambiente</i>	PÚBLICOS: <i>Federal/Local -ação atenuada</i> PRIVADOS: <i>desarticulados</i>	<i>acentuados</i>
FASE 6	<i>Atratividade reduzida ou zerada</i>	<i>Decrescente ou Abandonada ou desativada</i>	<i>Declínio/abandono (alternativas válidas: estagnação ou revitalização</i>	PÚBLICOS: <i>Federal/Local -ação atenuada</i> PRIVADOS: <i>desarticulados</i>	<i>ignorados</i>

Analisando o Caso da Ilha do Mel, pode-se identificar seis fases de desenvolvimento no processo de exploração de seus recursos ambientais em função dos cinco pontos considerados. Estas fases constituem o padrão de comportamento que, com alguma variação marginal, encontramos em diversas experiências similares no Brasil.

A primeira fase expressa o início da exploração turística em localidades que possuem como atratividades principais às belezas naturais e a cultura pitoresca da população local. Nessa fase, os visitantes são poucos e utilizam a estrutura dos moradores locais: não existem até então estruturas voltadas especificamente para absorver demanda do turismo. Os turistas são do perfil que dá preferência a instalações rústicas ou mesmo são avessos a indícios e hábitos da cultura moderna de grandes cidades durante a sua estada. A atuação pública é quase inexistente, inclusive, muitas vezes, com ausência de serviços básicos como saúde, educação e segurança e freqüentemente moradores locais tem de viajar a cidades maiores da região para conseguir suprir necessidades pessoais. Devido ao pouco fluxo de turistas, ao perfil do turista pró-conservação (normalmente tendendo ao radicalismo) e irrelevância de estruturas voltadas ao turismo, o impacto ambiental ainda é considerado irrisório.

Na segunda fase, em decorrência da percepção de empreendedores locais ou regionais sobre o potencial turístico da localidade, começam a surgir estruturas voltadas ao atendimento dos turistas. Ainda que o turismo esteja de forma incipiente, a atratividade passa a ser não só as belezas naturais e ou a cultura, mas também facilidade de acesso e de certo conforto que é divulgado pelo “boca-a-boca” entre os turistas que vem e vão. Neste sentido, o perfil do turista já começa a se modificar se comparado a fase anterior: alguns não só aceitam como também exigem estruturas com facilidades e aspectos presentes nas grandes cidades. Mas junto a estes, ainda há parcela maior do turista que não se importa com a infra-estrutura e por isso não exige melhores instalações, preferindo o estilo pitoresco e rústico do local nos moldes do ecoturismo. Contudo, apesar de crescentes, as atividades econômicas ainda são pouco diversificadas e surgem de forma desordenada. Quanto ao envolvimento do governo local nesta fase, estimula o crescimento do turismo e a geração de renda no curto prazo, mas geralmente não dá a infra-estrutura necessária para garantir ordenamento deste crescimento e muito menos desenvolve planejamento de médio longo prazo e/ou contrata especialistas para garantir a sustentabilidade do turismo no local. Sobre os impactos ambientais, estes começam a surtir em decorrência deste desenvolvimento, mas ainda são pouco percebíveis pelos turistas e pela comunidade, não sendo, a priori, empecilho para o crescimento da atividade econômica.

Na fase três, a atratividade do turismo sofre uma grande mudança, pois muitas pessoas vão ao destino pelas opções de divertimento voltadas exclusivamente ao turismo, como bares, festas, esportes, passeios de escuna, dentre outros, como se as novas atrações desenvolvidas passassem a concorrer com as características locais que antes deram origem a este mesmo turismo. Nesta lógica, em algumas destas novas opções ao turista, como no caso das festas, quanto mais gente melhor, pois isto reforça o novo atrativo. Resulta que alguns turistas acabam por nem conhecer os principais atrativos naturais da localidade. Mas ainda assim, há a presença de ecoturistas, mesmo que em menor parcela se comparado ao novo turista. Quanto as estruturas, principalmente do setor privado, já modificaram drasticamente o local. Algumas das características drásticas dos empreendimentos nesta fase são a economia de escala, direcionada ao retorno de curto prazo, e a decoração efêmera e padronizada sem respeito a arquitetura ou a paisagem local vindo a causar impacto visual e espanto dos ecoturistas. Contudo, também há presença dos empreendimentos mais personalizados, de menor tamanho, diferenciados pelo preço e melhor integrados a natureza. Mas a grande

maioria dos empreendimentos nesta fase, e principalmente aqueles que possuem o melhor rendimento econômico, são de empreendedores de fora do local, dotados de maior capital para investimento e conhecimento para a administração, inclusive de outros estados e mesmo de outros países, atraídos pelo *boom* do turismo. Neste sentido, a comunidade nativa já presente no local antes do turismo, fica a mercê ou mesmo é explorada por estes empreendimentos, não se beneficiando do desenvolvimento econômico. Para estes, sobram as atividades de baixo rendimento, tais como a limpeza das pousadas e restaurantes, carregamento de malas ou a coleta pública de lixo, em detrimento das atividades anteriores a exemplo do extrativismo vegetal ou a pesca, atividades tradicionais mais vinculadas ao meio ambiente. Quanto à gestão pública, neste ponto, passa a dar maior atenção ao investimento de algumas infra-estruturas emergenciais que garantam o fluxo contínuo e de preferência crescente de turistas, tais como: vias locais de acesso ao destino turístico; pontos de embarque-desembarque; fornecimento de água e luz, incluso campanhas publicitárias para atrair mais turistas. No que diz respeito ao fornecimento de estrutura de base para a comunidade local, principalmente atendimento médico, saneamento e educação, normalmente continua em defasagem ao crescimento, sem acompanhar as mudanças e com investimento díspar dos recursos gerados pela nova atividade econômica. Neste contexto de crescimento desordenado, inúmeros problemas começam a florir e ganham intensidade rapidamente, gerando conflitos entre os diferentes atores sociais locais com seus diferentes interesses. Em suma, esta seria a fase em que a localidade chega ao seu pico em número de turistas, onde o turismo de massa se sobressai definitivamente ao ecoturismo.

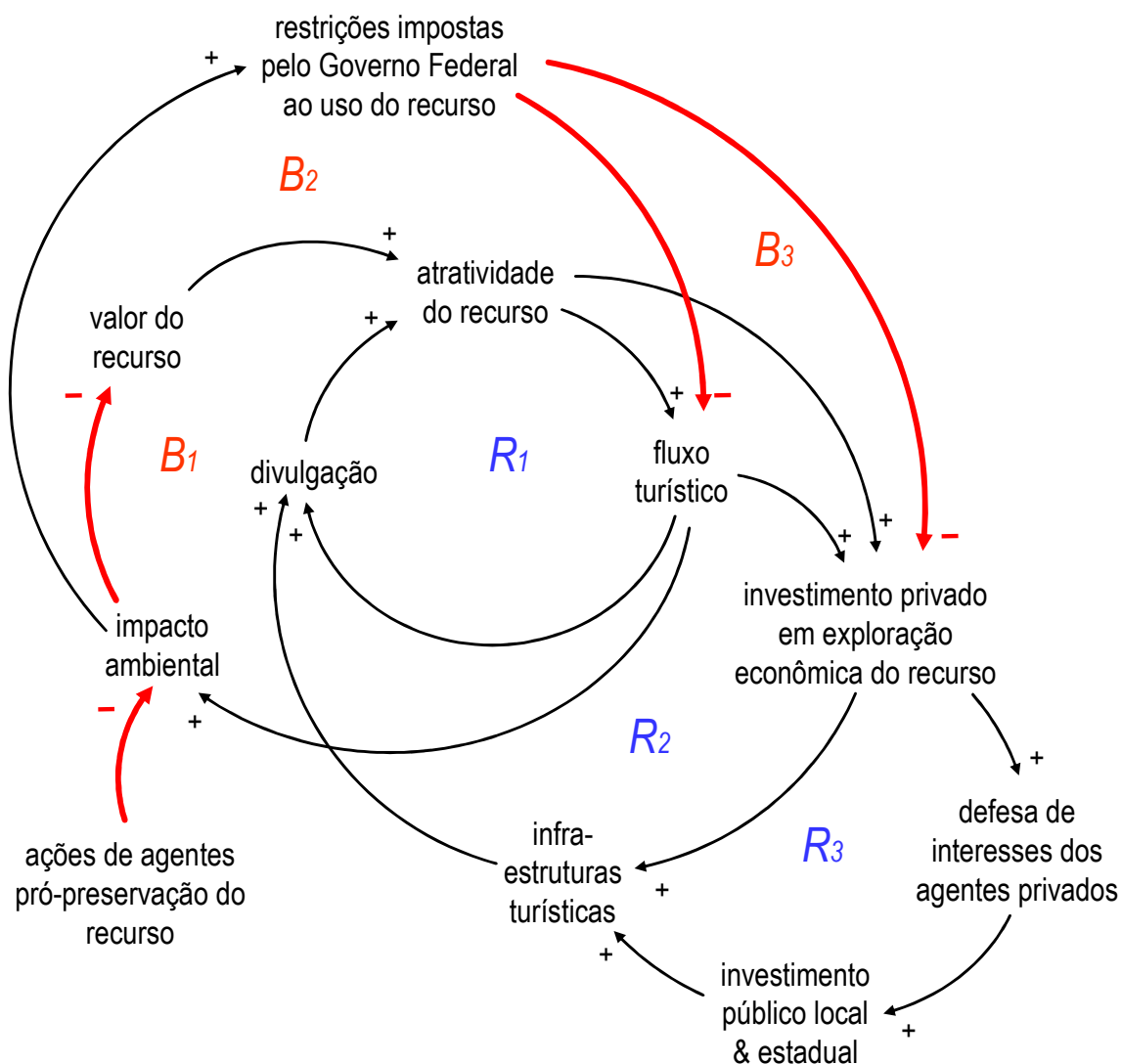
Na quarta fase, os problemas gerados pelo excesso de turistas sem restrições de comportamento, infra-estrutura pública aquém das necessidades básicas e, ao mesmo tempo, reforçadora do crescimento desordenado e empreendimentos sem condicionantes importantes para o uso sustentável dos recursos ambientais, acabam por propiciar o início da decadência do local, tanto quantitativa como qualitativamente. Com isso, inicia-se uma atuação do governo local da forma reativa, pois começa a tentar dar ordem ao desenvolvimento local no momento em que os problemas já estão configurados. Tarde demais. Neste sentido, normalmente surgem normas radicais e maior ênfase é dada à fiscalização para tentar segurar o crescimento repentino e desordenado. Com relação ao impacto ambiental, este também já está a florir, geralmente relacionado à descaracterização e depredação dos atrativos naturais pelo uso excessivo e sem critérios, geração de efluentes em excesso que vem a contaminar os próprios atrativos como praias e rios, esgotamento de certos recursos como a água potável. No público, geralmente ocorre mais uma mudança nesta fase, pois a parcela de ecoturistas diminui bastante e inclusive, começa a diminuir o número de turistas que iam pelos novos atrativos devido à percepção de degradação do local pelo excesso de uso. Dependendo da localidade, em função da divulgação do local e as facilidade de acesso, pode haver uma substituição dos turistas anteriores por um perfil que permanece pouco tempo, tentando aproveitar ao máximo durante um ou dois dias, fazendo reduzir os gastos com os empreendimentos locais, predominantemente os de hospedagem. Portanto, nesta fase, cessam-se os investimentos e os empreendimentos começam a sofrer o impacto: alguns que nem se quer conseguiram pagar o investimento inicial, realizado no ápice de euforia, não conseguem nem mais pagar seus custos operacionais. Portanto, nesta fase surge desânimo dos empreendedores, os primeiros calotes nos fornecedores, a diminuição da qualidade dos produtos e serviços, enfim, inicia-se a decadência generalizada de um destino turístico.

Na quinta fase, devido ao quadro de recessão econômica que se instala na localidade, alguns empreendedores começam a ficar desesperados e apelam para atender qualquer tipo de turista, mesmo que não lhes agrade: independente da faixa de renda, comportamento ou tempo de permanência no local. Nesta situação, geralmente predominam os turistas despreocupados ou incessíveis a qualidade de serviço e a muitos dos impactos ao meio ambiente, ou ao comportamento já estressado dos nativos. Sem se importar com a qualidade, esse perfil prefere pagar pouco e por isso ajuda a manter os empreendimentos em seu quadro de recessão. Alguns empreendimentos demoram a aceitar a condição, mas acabam cedendo por não ter outra opção. Já outros fecham, encerram atividades ou arrendam ao primeiro que quiser alugar, geralmente com o perfil do turista predominante nesta fase. Claro que há exceções, como no caso de alguns empreendimentos mais distantes da área central mais povoada, que conseguem manter inclusive um perfil ecoturista. Contudo, estes também acabam sofrendo indiretamente, pois é a imagem do destino que fica em jogo. Sobre a atuação do governo nesta fase, as restrições através de regulamentação e fiscalização severas aumentam e, devido a esta atuação truculenta do estado, os conflitos, principalmente entre os empreendedores e o estado, também aumentam, pois geralmente estas restrições acabam diminuindo a possibilidade dos empreendedores de modificarem se os empreendimentos em função das mudanças, do novo perfil de turismo do local. Portanto, é muitas vezes nesta fase que surgem organizações associativas em busca de representar as reivindicações dos diferentes grupos de interesses. Algumas localidades formam Conselhos Gestores com representantes dos diferentes grupos e gestores do estado, em busca de decisões mais democráticas ao invés das decisões radicais pelo lado do estado frente ao quadro de crise que a localidade se encontra. No entanto, geralmente a tomada de decisão destes conselhos é tomada de forma lenta em função de haverem grupos de interesse bastante diversificados.

Enfim, a sexta fase poderá apresentar três comportamentos padrões: estabilização, declínio, e possibilidade de revitalização. Num quadro de estabilização, em função da diminuição da atividade turística que já vinha acontecendo desde a quarta fase, a quantidade de turistas e impactos diretos gerados e o número de empreendimentos e impactos gerados por estes, poderiam vir a se tornarem suportáveis novamente, inclusive para turistas tendendo ao ecoturismo. Neste sentido, esta estabilização possibilitaria um novo desenvolvimento e aumento da procura do local turístico, não só quantitativo mas qualitativo também (como dos aspectos de gestão ambiental dos empreendimentos turísticos e da gestão ambiental pública de resíduos sólidos, água de consumo, esgoto e outros) e logo, reforçando a procura ecoturística. Uma terceira possibilidade na sexta fase seria uma degradação ainda maior do destino em função do afrouxamento de atuação estado frente a crise, da não articulação ou mesmo abandono total de empreendedores de tendência preservacionista do local turístico, ou seja, uma entrega do destino ao perfil turístico massificado ao estilo de grande balneários.

Por fim, uma vez identificadas estas seis fases, construiu-se uma estrutura que representa o padrão sistêmico decorrente das práticas comumente encontradas na exploração de recursos ambientais no Brasil. Para os autores, esta estrutura representa as considerações finais deste artigo.

Figura 1 -Estrutura sistêmica arquetípica da exploração de recursos ambientais no Brasil



Referências

- ALEGRIA, M. F. e SILVA, H. P. **Refletindo sobre a dimensão coletivista do Conselho Gestor**. II Seminário de Áreas Protegidas e Inclusão Social. Programa EICOS-IP/UFRJ. Disponível em: <<http://www.ivt-rj.net/sapis/pdf/MariaFernandaAlegria.pdf>> Acesso em Outubro de 2006.
- ATHAYDE, S. F.; TOMAZ, L. M. Áreas naturais protegidas e comunidades locais da Ilha do Mel – PR - Brasil. *Nerítica* 9, 1995.
- COOPER, C.; FLETCHER, J.; WANHILL, S.; GILBERT, D.; SHEPHERD, R. *Turismo: princípios e prática*. 2º ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.
- DIAS, R. *Turismo Sustentável e Meio Ambiente*. São Paulo. Atlas, 2003.
- ECOPARANÁ. *Número de visitantes da Ilha do Mel – 2000 a 2004*. Pontal do Sul, PR, 2005.

ELIAS, T. L.; MARTINEZ, J.; ESTEVES, C. J. O. *Turismo e condições de balneabilidade na Ilha do Mel (Litoral do Paraná)*. Disponível em <<http://geografia.igeo.uerj.br/xsbgfa/cdrom/eixo3/3.3/285/285.htm>>, acesso em 13 nov. 2005.

ESTEVES, C. J. O. *Turismo e Qualidade da Água na Ilha do Mel (Litoral do Paraná)*. Curitiba, PR, 2004: Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal do Paraná.

FIGUEIREDO, J. C. *Contribuição à Geografia da Ilha do Mel (litoral do estado do Paraná)*. Tese de Cátedra de Geografia do Brasil. Faculdade de Filosofia da Universidade Federal do Paraná, 1954.

GIANNINI, P. C. F.; SAWAKUCHI, A. O.; FERNANDES, L. A.; DONATTI, L. M. Paleoeventos e Paleocorrentes Subaquosas do Sistemadeposicional Pirambóia nos Estados de São Paulo e Paraná, Bacia do Paraná: Estudo Baseado em Análise Estatística de Dados Azimutais. *Revista Brasileira de Geociências*. 34(2):282-292, junho de 2004.

GLADWIN, T. N.; KENNELLY, J. J.; KRAUSE, T. S. Shifting Paradigms for Sustainable Development: Implications for Management Theory and Research. *The Academy of Management Review*. Vol. 20, Iss. 4; p. 874 - 908, Oct. 1995.

ITCF – Instituto de Terras, Cartografia e Florestas. Coletânea de Legislação e Documentação sobre a Ilha do Mel - 1946-1985. Curitiba, 1986.

KIM, K. M. *Avaliação da sustentabilidade do modelo de desenvolvimento vigente na Ilha do Mel – PR*. Pontal do Paraná, 2004. Monografia (Graduação em Ciências do Mar) Setor de Ciências da Terra, UFPR.

KRAEMER, M. C. *Malhas da Pobreza: exploração do trabalho de pescadores artesanais na Baía de Paranaguá*. São Paulo, 1978, Dissertação (Mestrado em Ciências Sociais – Antropologia) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo.

KRIPPENDORF J. *Sociologia do Turismo*. São Paulo. Editora Aleph, 1985.

_____. *Sociologia do turismo: para uma compreensão do lazer e das viagens*. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1989.

NETO, R. F. As inter-relações da energia elétrica com aspectos de conforto e modernidade em pequenas comunidades. Um estudo de caso na ilha do mel – PR. Curitiba, 1999. Tese (Doutorado em Ciências Florestais) – Universidade Federal do Paraná.

NIEFER, I. A. Análise do perfil dos visitantes das Ilhas do Superagüi e do Mel: marketing como instrumento para um turismo sustentável. Curitiba, 2002. Tese (Doutorado em Meio Ambiente e Desenvolvimento) – Universidade Federal do Paraná.

PACHECO, A. P. B.; SERVI, C. E. D. A.; ROCHA, E. F. *Imagem das pousadas de Brasília pelos diferentes agrupamentos que se interessam por esta localidade: um estudo exploratório sobre as pousadas da Ilha do Mel*. Curitiba, 2003. Monografia (Graduação em Administração com ênfase em marketing) Faculdades Integradas Curitiba.

SILVEIRA, M. A. T. *Ecoturismo na Ilha do Mel*. Em: LIMA, R. E.; NEGRELLE, R.R.B. (Orgs.). *Meio Ambiente e Desenvolvimento no Litoral do Paraná*. Curitiba, Ed. da UFPR, p. 223 – 230, 1998.

SWARBROOKE, J. *Turismo Sustentável: meio ambiente e economia*. São Paulo. Aleph, Vol. 2, 2000.

SPERB, M. P. *Turismo Sustentável e Gestão Ambiental em Meios de Hospedagem: um Estudo de Caso sobre a Ilha do Mel, PR*. Dissertação de Mestrado defendida em 04 de Agosto de 2006. Programa de Pesquisa e pós-graduação em Administração, UFPR.

SPERB, M. P. ESTEVES, C. J. O. TELLES, D.H.Q. *A Problemática da Água na Ilha do Mel, PR: um Estudo Sobre a Gestão Pública e a Gestão nos Meios de Hospedagem Locais*. IX ENGEMA – Encontro de Gestão Empresarial e Meio Ambiente. UNICENP, Curitiba, novembro 2007.

SPERB, M. P. TEIXEIRA, R. M. *A Gestão dos Resíduos Sólidos na Ilha do Mel, PR: um Estudo Exploratório Sobre o Tratamento dado por Meios de Hospedagem e pelo Setor Público*. VII ENGEMA –

Encontro de Gestão Empresarial e Meio Ambiente. IX ENGEMA – Encontro de Gestão Empresarial e Meio Ambiente. UNICENP, Curitiba, novembro 2007.

WAHAB, S.; PIGRAM, J.J. *Tourism, Development and Growth*. London. Ed. Routledge, 1997.

ⁱ Instituto Ambiental do Paraná

ⁱⁱ Empresa sem fins lucrativos de interesse coletivo, que executa o controle de capacidade de carga de 5000 visitantes na Ilha do Mel.

SISTEMAS AGRÁRIOS, SISTEMAS COMPLEXOS
(Seção III: Abordagem sistêmica em processos produtivos)

Patricia Eveline dos Santos¹

Angélica de Oliveira²

Benedito Silva Neto³

Resumo

Neste trabalho procurou-se evidenciar possíveis contribuições que conceitos relacionados à noção de complexidade podem proporcionar ao avanço da compreensão da dinâmica de sistemas agrários. Após uma breve revisão de alguns conceitos relacionados aos sistemas complexos, foram discutidas as características gerais de um sistema de derrubada e queimada e elaborado um modelo de simulação deste tipo de sistema agrário. Os resultados obtidos a partir das simulações foram então interpretados considerando-se também algumas características mais gerais da dinâmica dos sistemas agrários descritas na literatura. A possibilidade dos sistemas agrários de derrubada e queimada de apresentar criticalidade auto-organizada foi claramente evidenciada. Além disto, os conceitos relacionados à complexidade mostraram-se bastante promissores para a interpretação da dinâmica de outros sistemas agrários. O trabalho evidencia a possibilidade dos conceitos relacionados à complexidade virem a se constituir em um quadro teórico interessante para a compreensão dos processos de evolução histórica e de diferenciação geográfica da agricultura.

Palavras chave: complexidade, evolução da agricultura, simulação de sistemas dinâmicos, criticalidade auto-organizada

Abstract

The objective of this paper is to explore the possible contributions that concepts related to the complexity notion can provide for the understanding of the behavior of the agrarian systems. After one revision of some concepts related to the complex systems, the general characteristics of a forest fire system and a model of simulation of this type of agrarian system

¹ Bacharel em Economia, acadêmica do Programa de Mestrado em Desenvolvimento da UNIJUI, e-mail: patriciaeveline@gmail.br

² Eng. Agrônoma, técnica de pesquisa do Departamento de Estudos Agrários da UNIJUI. e-mail: angelica.oliveira@unijui.edu.br

³ Doutor em Desenvolvimento Agrícola pelo Institut National Agronomique de Paris-Grignon, professor dos Programas de Mestrados em Modelagem Matemática e em Desenvolvimento da UNIJUI, e-mail: bsneto@unijui.edu.br

was made. The results of the simulations were interpreted considering also some more general characteristics of the dynamics of the agrarian systems. The possibility of the forest fire agrarian system to present self organized criticality clearly was evidenced. Moreover, the concepts related to the complexity had revealed promising for the interpretation of the dynamics of other agrarian systems. In this direction, the paper evidences the possibility of the concepts related to the complexity to come to constitute an interesting theoretical framework for the understanding of the processes of historical evolution and geographic differentiation of agriculture.

Key-words: complexity, agriculture evolution, dynamic systems simulation, self organized criticality.

Introdução

O conceito de sistema agrário vem sendo desenvolvido por meio de uma abordagem sistêmica evolução histórica e da diferenciação geográfica da agricultura (Mazoyer & Roudart, 1998; Silva Neto & Basso, 2005). Este conceito pode ser aplicado com objetivos específicos os mais diversos, que vão desde estudos puramente acadêmicos até a definição de intervenções para a promoção do desenvolvimento. Nestes estudos fica claro que a grande diversidade da dinâmica dos sistemas agrários deve-se ao seu caráter complexo e evolutivo (Silva Neto, 2005). No entanto, poucos são os autores que tem procurado estabelecer uma relação mais direta entre a interpretação da evolução da agricultura baseada no conceito de sistemas agrários e os resultados de estudos mais recentes sobre a complexidade.

O objetivo deste trabalho é o de explorar estas relações, procurando evidenciar as possíveis contribuições que certos conceitos relacionados à noção de complexidade podem proporcionar a compreensão do comportamento dos sistemas agrários. Para tanto, foi elaborado um modelo de simulação de um sistema agrário de derrubada e queimada. Os resultados obtidos a partir de simulações efetuadas com este modelo foram então interpretados considerando-se também algumas características mais gerais da dinâmica dos sistemas agrários, descritas por Mazoyer & Roudart (1998).

O trabalho foi dividido em cinco partes. Inicialmente, a problemática a ser analisada no trabalho é desenvolvida por meio da discussão de alguns conceitos potencialmente úteis para a interpretação dos sistemas agrários como sistemas complexos. Na segunda parte, a dinâmica de um sistema agrário de derrubada e queimada é brevemente caracterizada. Na terceira parte é descrito o modelo de simulação. Na terceira parte é realizada uma discussão

dos resultados obtidos nas simulações, sendo que, na quarta parte, esta discussão é ampliada para uma interpretação dos mecanismos de evolução dos sistemas agrários de derrubada e queimada e de outros sistemas agrários posteriores. Na quinta parte do trabalho, é realizada uma interpretação dos resultados obtidos a partir de conceitos relacionados à complexidade.

Sistemas complexos

Os sistemas complexos, em geral, se caracterizam pela presença de bifurcações (Gribbin, 2004, p. 149). Um sistema complexo pode apresentar vários comportamentos que vão desde o equilíbrio até o caos-determinista, passando por ciclos limite com um número crescente de pontos, de acordo com o valor de um, ou mais, parâmetros. Os valores assumidos por tais parâmetros na fronteira entre um ciclo limite e outro, ou entre um ciclo limite e o caos-determinista, definem um ponto de bifurcação. A figura 1 ilustra, esquematicamente, uma bifurcação.

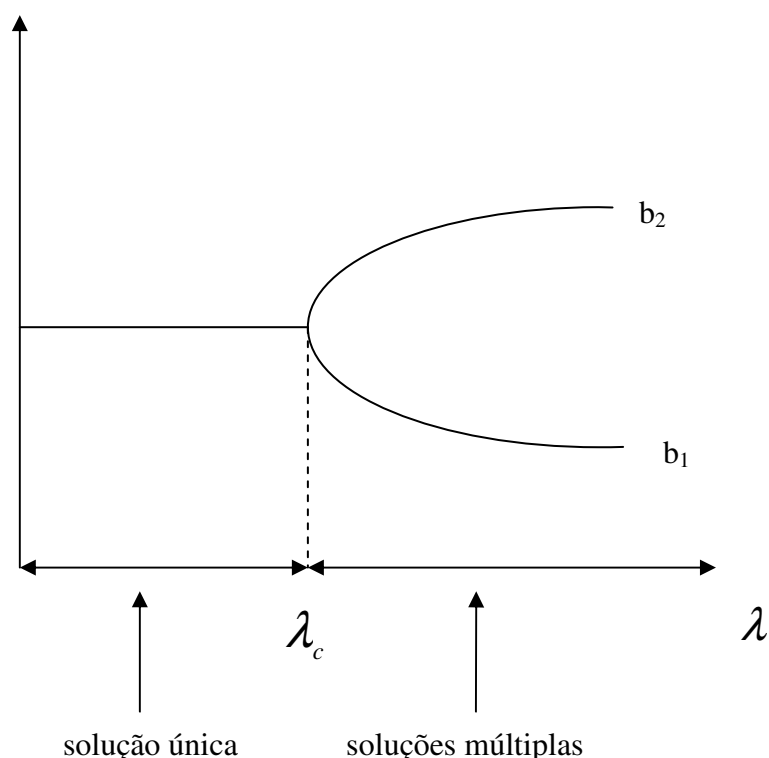


Figura 1 – Exemplo de ponto de bifurcação

Fonte: Prigogine (1994)

Conforme mostrado na figura 1, antes do parâmetro λ atingir o valor λ_c , o sistema apresenta apenas uma solução, encontrando-se em equilíbrio. Porém, no ponto λ_c , o sistema

passa a apresentar soluções múltiplas. Assim, a partir de um ponto de bifurcação, um mesmo valor de λ está associado a mais do que um estado do sistema. Prigogine (1993) salienta que quando um sistema se localiza longe de um ponto de bifurcação o seu comportamento é regido, fundamentalmente, pelas leis deterministas que definem o seu atrator, mas, em um ponto de bifurcação, a trajetória futura de um sistema é definida pelas suas flutuações. Esta é a base do conceito de “ordem por flutuação”, discutido por Prigogine e seus colaboradores (Prigogine, 2004; Prigogine e Stengers, 1986).

Por exemplo, a partir do ponto λ_c , pode haver certa probabilidade do sistema mostrado na figura 1 tomar a trajetória b_1 ou b_2 . Ao tomar uma trajetória o sistema pode continuar deterministicamente sua evolução na medida em que λ aumenta até atingir um novo ponto de bifurcação. E se o processo for repetido, o sistema poderá tomar outra trajetória. Esta combinação entre determinismo e não determinismo caracteriza a evolução dos sistemas complexos presentes na biosfera como processos abertos.

Prigogine e Stengers (1986) sustentam que, dependendo da natureza das flutuações apresentadas pelo sistema, é possível afirmar que há momentos em que uma flutuação é “escolhida”. A amplificação desta flutuação então desestabiliza o sistema que toma uma nova trajetória. Os autores argumentam que tal escolha, embora definida a partir da atividade intrínseca do sistema, escapa a qualquer controle definido pelas suas condições de contorno. É neste sentido que Prigogine (2004) afirma que a evolução dos sistemas complexos presentes na biosfera é um processo essencialmente criativo.

A presença de bifurcações implica em uma indeterminação na relação entre estrutura e estado do sistema, pois indica que mais do que um estado pode ser associado a uma mesma estrutura, representada na figura 1 pelo parâmetro λ (Prigogine, 1997).

Matematicamente, para que um sistema possa exibir bifurcações pelo menos parte dos seus componentes deve apresentar relações não lineares. Porém, nem todas as relações não lineares geram bifurcações. Neste sentido, as relações não lineares mais importantes são as longitudinais⁴, as quais também são chamadas relações recursivas ou retro-alimentações, ou seja, aquelas que traduzem o efeito de uma variável sobre si mesma ao longo do tempo.

As relações não lineares são também responsáveis pela alta sensibilidade às condições iniciais apresentadas por sistemas com comportamento caótico-determinista. A partir de dois

⁴ As variáveis de um sistema podem apresentar também relações não lineares funcionais, as quais ocorrem entre duas ou mais variáveis simultaneamente.

estados iniciais distintos, dois sistemas idênticos com comportamento caótico-determinista apresentarão uma divergência exponencial de suas trajetórias (Brown, 1997). Assim, dois sistemas com comportamento caótico-determinista, inicialmente em estados muito próximos, após certo período se encontrarão em estados muito diferentes.

A alta sensibilidade às condições iniciais torna imprevisível a trajetória dos sistemas com comportamento caótico-determinista, pelo menos no longo prazo, mesmo se todos os mecanismos responsáveis pelas suas transformações forem perfeitamente conhecidos em virtude da impossibilidade do estado de um sistema ser medido com precisão infinita (Brown, 1997).

Certas relações não lineares originam interações entre os componentes do sistema gerando assim propriedades do mesmo que não podem ser explicadas apenas pelos atributos dos seus componentes, quando considerados de forma isolada. Tais propriedades, que explicam o clássico enunciado de Bertalanfy (1968) de que um sistema é maior do que a soma das suas partes, são denominadas "propriedades emergentes", sendo uma das características mais importantes dos sistemas complexos.

Os sistemas complexos presentes na biosfera terrestre, inclusive as sociedades humanas, são denominados por Prigogine e seus colaboradores de estruturas dissipativas, para enfatizar o fato desses sistemas se manterem longe do equilíbrio termodinâmico por meio da dissipação de energia (Prigogine, 1977). As mudanças provocadas por uma perturbação são cruciais na definição da trajetória de uma estrutura dissipativa quando esta se encontra em um ponto de bifurcação. É que, se um sistema tem sua trajetória alterada em um ponto de bifurcação, tal alteração se manterá ou mesmo será amplificada, alterando assim os estados futuros do sistema, inclusive as suas formas de organização. Isto torna as estruturas dissipativas sistemas essencialmente evolutivos. Além disto, as perturbações também são importantes para a evolução dos sistemas dissipativos porque é a partir delas que pode ocorrer a geração de componentes novos, os quais podem se incorporar a sua estrutura, alterando o seu processo de auto-organização.

Como mencionado acima, Prigogine e seus colaboradores (Prigogine, 2004; Prigogine e Stengers, 1986) utilizam a expressão "ordem por flutuação" para designar os processos de organização em que perturbações podem afetar de forma desproporcional à sua dimensão a trajetória do sistema. Segundo estes autores a ordem por flutuação é responsável pelo caráter intrinsecamente histórico e evolutivo das estruturas dissipativas da biosfera. No entanto, vale salientar, como destaca Prigogine (2004), que a ocorrência de ordem por flutuação significa

que os processos evolutivos característicos das estruturas dissipativas não ocorrem apenas em resposta a estímulos do meio, mas são processos essencialmente criativos, mesmo quando se trata de sistemas que não estão sujeitos à ação humana.

A propriedade de certos sistemas complexos, segunda a qual estes tendem espontaneamente a um ponto de bifurcação, a partir do qual seu comportamento ao longo do tempo muda drasticamente, é denominada “criticalidade auto-organizada” (Per Bak & Chen, 1991). O comportamento dos sistemas que apresentam criticalidade auto-organizada apresenta um caráter cíclico, embora não periódico, isto é, o momento e a amplitude das mudanças são muito variáveis, sendo imprevisíveis. É interessante observar que a criticalidade auto-organizada tem sido observada em fenômenos relacionados a sistemas de natureza muito diferentes, como avalanches em montes de areia (Per Bak & Chen, 1991), terremotos (Hannon & Ruth, 1997), inovações tecnológicas em sistemas econômicos (Kauffman, 1995), aparecimento e extinção de espécies biológicas (Kauffman, 1995).

Os trabalhos organizados por Gunderson e Holling (2002) discutem duas características importantes da evolução de muitos sistemas ecológicos e sociais. A primeira delas é que a criticalidade auto-organizada de tais sistemas muitas vezes leva-os a apresentar mudanças que caracterizam fases de acumulação, conservação, crise e reorganização (Holling e Gunderson, 2002). Os autores destacam também a diversidade das dimensões espaço-temporais dos sistemas que compõem a biosfera, com os sistemas de maior abrangência espacial normalmente apresentando ciclos mais longos. Além disto, os autores salientam as diversas interações existentes entre tais sistemas, na medida em os de menor dimensão espaço-temporal em geral constituem-se em componentes de sistemas de maior dimensão. Assim, o caráter cíclico e a alta interdependência apresentada pelos sistemas complexos que compõem a biosfera lhes conferem um grau de complexidade muito maior do que o normalmente apreendido a partir do seu estudo isolado (Holling et al., 2002). Por esta razão o conceito de “panarquia” (em oposição à “hierarquia”) tem sido utilizado para salientar a complexidade das relações entre os sistemas que compõe a biosfera terrestre (Gunderson e Holling, 2002).

Os elementos brevemente sintetizados acima evidenciam uma convergência entre a abordagem da agricultura em termos de sistemas agrários e a noção de complexidade. Assim, a interpretação dos sistemas agrários como sistemas complexos auto-organizados pode ser sustentada a partir, por exemplo, da visão evolutiva da agricultura defendida pela abordagem de sistemas agrários e pela ênfase que esta abordagem confere à análise das interações entre

os agentes locais no processo de desenvolvimento. Na obra de Mazoyer & Roudart (1998) também se pode perceber a importância central das relações sociais nos processos de inovação responsáveis pelo surgimento de novos sistemas agrários. Neste sentido pode-se argumentar, por exemplo, que a relativa pacificação da Europa Ocidental que permitiu o estabelecimento de relações sociais mais estáveis pode ter desempenhado um papel fundamental para a adoção em larga escala das técnicas que deram origem a Revolução Agrícola que marcou o final da Alta Idade Média. Um outro exemplo que pode ser invocado foi o papel da instituição da propriedade privada, a qual, em algumas regiões da Europa Ocidental, permitiu a disseminação dos sistemas de rotação de culturas que levaram à Primeira Revolução Agrícola dos Tempos Modernos (Mazoyer & Roudart, 1998).

Porém, em que pese esses argumentos, cabe a pergunta: em que condições um sistema agrário pode ser caracterizado como um sistema complexo? As assimetrias entre causas e efeitos características de relações não lineares relacionadas à complexidade podem ser evidenciadas em um sistema agrário? Em que condições os sistemas agrários poderiam apresentar as bifurcações típicas dos sistemas complexos? Os sistemas agrários apresentam algum tipo de criticalidade auto-organizada ou panarquia? Seriam estes conceitos logicamente plausíveis para a interpretação da dinâmica dos sistemas agrários? Em suma, que tipo de contribuição os conceitos relacionados à complexidade podem proporcionar à reflexão sobre os mecanismos de evolução dos sistemas agrários?

Neste artigo procuramos contribuir para responder a essas questões por meio da modelagem de um sistema agrário cuja estrutura é relativamente simples: o sistema agrário de derrubada e queimada.

Os sistemas agrários de derrubada e queimada

Originado como uma transformação das primeiras formas de agricultura desenvolvidas pelo homem durante a Revolução Neolítica, os sistemas agrários de derrubada e queimada são tipicamente florestais. Assim, por meio da derrubada e, após um período de secagem natural, a queima dos restos vegetais, os nutrientes acumulados na grande quantidade de biomassa, característica desses ecossistemas, são disponibilizados às culturas. Dessa forma a agricultura pode se estabelecer mesmo sobre solos relativamente pobres, desde que as culturas sejam precedidas por um período suficientemente longo para que a biomassa acumule os nutrientes necessários à sustentação de um próximo ciclo cultural. Como as florestas se constituem de plantas com baixa capacidade de colonização, a ocorrência de plantas invasoras nos primeiros

anos de cultura é muito baixa. Tal característica, aliada à grande eficiência da queimada na eliminação da vegetação espontânea, torna os sistemas agrários de derrubada e queimada pouco exigentes em trabalho (Boserup, 1987). Além disso, estes sistemas agrários podem ser praticados com um mínimo de meios de produção, cuja fabricação pode ser realizada até sem o conhecimento da metalurgia. Em suma, os sistemas agrários de derrubada e queimada constituem-se em formas de agricultura com produtividades do trabalho relativamente elevadas, pouco exigentes em técnicas para a confecção de ferramentas, que podem ser realizadas com um mínimo de meios de produção e bastante eficientes na mobilização da fertilidade natural dos ecossistemas florestais, o que os torna altamente sustentáveis, sob condições sociais adequadas (como livre acesso à terra e densidades demográficas relativamente baixas). Portanto, não é de se admirar que os sistemas agrários de derrubada e queimada estão entre as formas de agricultura que mais se disseminaram no mundo, sendo ainda hoje encontrados (Dufumier, 2004).

Modelo de simulação de um sistema de derrubada e queimada

Para analisar a dinâmica de um sistema de derrubada e queimada construímos um modelo de simulação no programa STELLA (STELLA Systems, 1997). A dinâmica geral do sistema é mostrada na figura 2.

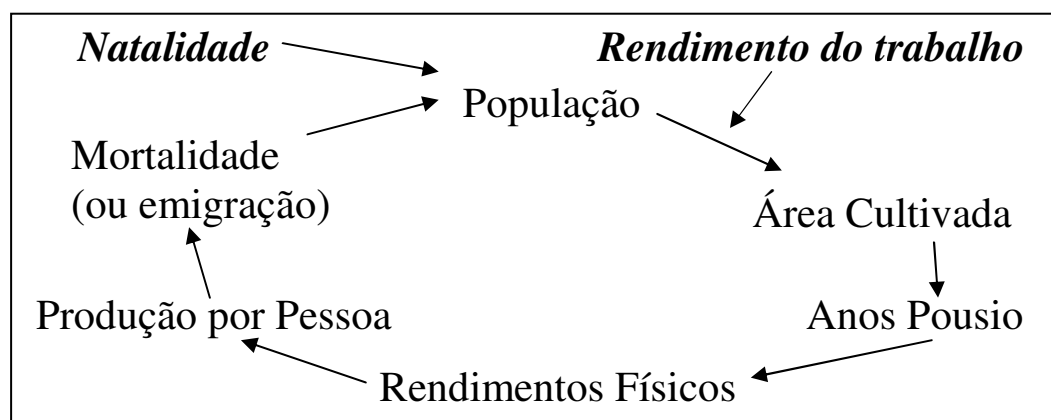


Figura 2. Dinâmica geral de um sistema de derrubada e queimada.

De acordo com diagrama mostrado na figura 2 foi elaborado o código do programa no aplicativo STELLA, o qual se encontra descrito a seguir:

```

Populacao(t) = Populacao(t - dt) + (Cresc_Pop - No_Mortos) * dt
INIT Populacao = 100
Cresc_Pop = Populacao*TM
No_Mortos = Populacao*Mortalidade
Rendimento_Final(t) = Rendimento_Final(t - dt) + (Rendimento - Rend_passado) * dt
INIT Rendimento_Final = 2000
Rendimento =
(-0.054337338*Anos_pousio^3+2.949082159*Anos_pousio^2+18.97645501*Anos_pousio)
*RANDOM((1-Variacao_aleatoria_do_rend_cultura),
(1+Variacao_aleatoria_do_rend_cultura))
Rend_passado = DELAY(Rendimento,1,2000)
Anos_pousio = IF ((Area_Total/Area_Cultivada)-1)>40 THEN 40 ELSE
Area_Total/Area_Cultivada-1
Area_Cultivada = IF Area_Cult_Maxima<Area_Total THEN
(IF(Populacao*200)/Rendimento_Final<Area_Cult_Maxima THEN
(Populacao*200)/Rendimento_Final ELSE Area_Cult_Maxima) ELSE Area_Total
Area_Cult_Maxima = Populacao*Rendimento_do_Trabalho
Area_Total = 2500
Mortalidade = 3.11052E-05*Prod_por_pessoa^2-0.0125853*Prod_por_pessoa+1.272852891
Mortalidade_p100 = Mortalidade*100
Pessoas_p_Km2 = Populacao/(Area_Total/100)
Pop_ano_anterior = DELAY(Populacao,1)
Prod_por_pessoa = (Rendimento_Final*Area_Cultivada)/Populacao
Rendimento_do_Trabalho = .1
Taxa_de_crescim_demog% = 0.5
TM = Taxa_de_crescim_demog%/100
Variacao_aleatoria_do_rend_cultura = 0

```

Este modelo descreve fundamentalmente a dinâmica de uma população que se alimenta de uma cultura cujo rendimento físico é assegurado por um período de pousio florestal. A área cultivada e, portanto, a duração do período de pousio, são definidos pela

densidade demográfica, considerando-se uma determinada necessidade de alimentos por pessoa e uma área máxima que cada pessoa é capaz de cultivar. O rendimento físico da cultura é inversamente proporcional à duração do período de pousio. Considera-se que a população cresce a uma determinada taxa básica, a qual é fixada considerando-se uma disponibilidade de alimentos suficiente para satisfazer plenamente as necessidades de toda a população. Caso o sistema não seja capaz de fornecer todo o alimento necessário por pessoa fixado, a taxa de mortalidade⁵ se eleva progressivamente.

Resultados das Simulações

Em primeiro lugar é interessante observarmos como pode ser definida a população que este sistema é capaz de sustentar. Os parâmetros utilizados nas simulações foram a área máxima que pode ser cultivada por habitante anualmente e a taxa básica de crescimento anual da população.

De acordo com os dados de entrada que se encontram no modelo, a área total é de 25 Km² (ou 2500 ha); a necessidade de alimentos para manter a taxa básica de crescimento da população é de 200 kg/pessoa/ano e o rendimento máximo da cultura, obtido com um pousio de 40 anos, é de 2000 kg/ha/ano.

Considerando a área máxima cultivada de 0,1 ha/pessoa/ano, a população que a densidade demográfica que este sistema pode manter é aproximadamente 25 pessoas/km² (625 pessoas em 25 km²), sem que o seu crescimento demográfico seja alterado, isto é, com as pessoas satisfazendo plenamente as suas necessidades alimentares evitando assim o aumento da mortalidade devido à problemas nutricionais.

Até aqui consideramos o sistema de uma forma estática. Para analisar a sua dinâmica foi considerada uma taxa inicial de crescimento demográfico de 0,5% ao ano. A partir de uma simulação observamos que a população suportada pelo sistema agora cresce até aproximadamente 752 pessoas, estabilizando-se a partir deste ponto. Isto pode ser explicado pelo fato de, ao chegar ao limite de 625 pessoas a população ainda está crescendo e continua a fazê-lo até que o aumento da mortalidade a estabilize. Este aumento da mortalidade, por sua vez, é provocado pela queda da disponibilidade de alimentos por pessoa devida à diminuição dos rendimentos decorrentes da diminuição do pousio. É interessante observar que a alteração da taxa inicial de crescimento da população não altera o seu comportamento, embora taxas

⁵ Ou outras formas de diminuição da população como emigrações.

mais altas façam com que o sistema se estabilize com populações maiores, as quais são atingidas mais rapidamente. Pequenas alterações da área máxima cultivada por pessoa em relação a 0,1 ha/ano provocam efeitos na mesma escala. Enfim, quando a área máxima que pode ser cultivada por pessoa é próxima de 0,1 ha/ano, populações iniciais diferentes não provocam nenhuma alteração qualitativa no comportamento do sistema, inclusive no que diz respeito a população de equilíbrio atingida.

Porém, as simulações considerando uma área máxima que pode ser cultivada por pessoa significativamente maior indicaram que o comportamento do sistema muda radicalmente. Neste caso, quando a população máxima que pode ser sustentada com a plena satisfação das necessidades nutricionais é ultrapassada, o modelo simula que os agricultores aumentam a área cultivada para tentar compensar a diminuição da disponibilidade de alimentos. O resultado disto é que o sistema entra em um regime de funcionamento quase-periódico apresentando ciclos que são aproximadamente da mesma duração. Isto pode ser explicado pelo fato do aumento da área cultivada por pessoa provocar uma drástica diminuição dos períodos de pousio, levando a uma queda acentuada dos rendimentos o que, após certo tempo, não pode mais ser compensado pelo aumento da área cultivada, provocando uma diminuição repentina da disponibilidade de alimentos. Conseqüentemente, a mortalidade aumenta drasticamente levando, desta vez, a uma diminuição da população. Após um rápido período de acentuada queda da população, esta passa a se recuperar, reiniciando o ciclo.

A figura 3 mostra os resultados de simulações onde foram consideradas áreas máximas que podem ser cultivadas de 0,1 e 0,4 ha/pessoa/ano. A diferença do comportamento do sistema entre os dois casos é bastante clara. Assim, no primeiro caso (0,1 ha/pessoa/ano de área cultivada máxima), como já comentado acima, a população se estabiliza em cerca de 752 habitantes. Já quando a área máxima cultivada foi de 0,4 ha/pessoa/ano, a população oscila violentamente, atingindo picos de cerca de 770 pessoas para, após, cair para cerca de 410 pessoas, em menos de 7 anos.

Para observar a sensibilidade do sistema as condições iniciais quando em regime quase-periódico procurou-se exacerbar a amplitude dos ciclos fixando-se a área máxima cultivada em 1,0 ha/pessoa/ano. Foram então realizadas duas simulações com uma variação de apenas uma pessoa na população inicial. Os resultados destas simulações podem ser observados na figura 4 onde o aumento da divergência das trajetórias do sistema é evidente, com a diferença atingindo aproximadamente 195 pessoas, no ano 1964 (quando ambas as trajetórias estão na mesma fase do ciclo).

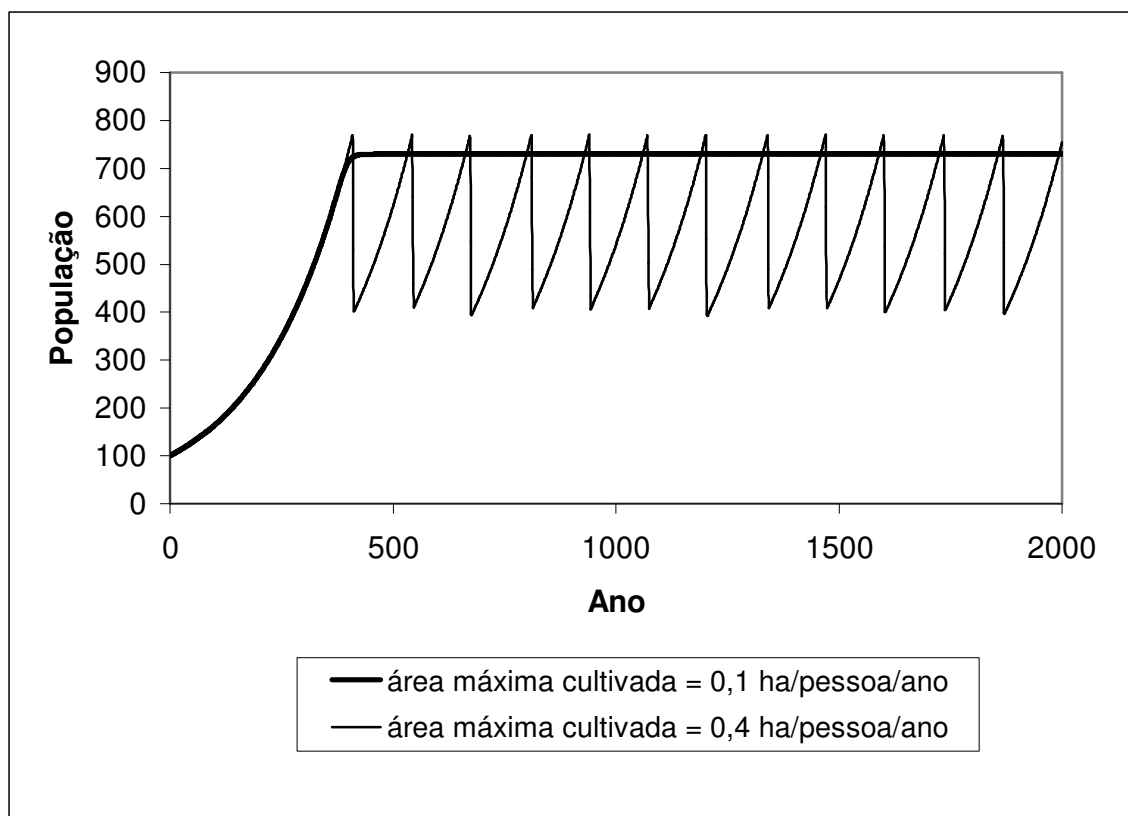


Figura 3. Dinâmica populacional de um sistema agrário de derrubada e queimada, com diferentes áreas máximas que podem ser cultivadas por pessoa anualmente.

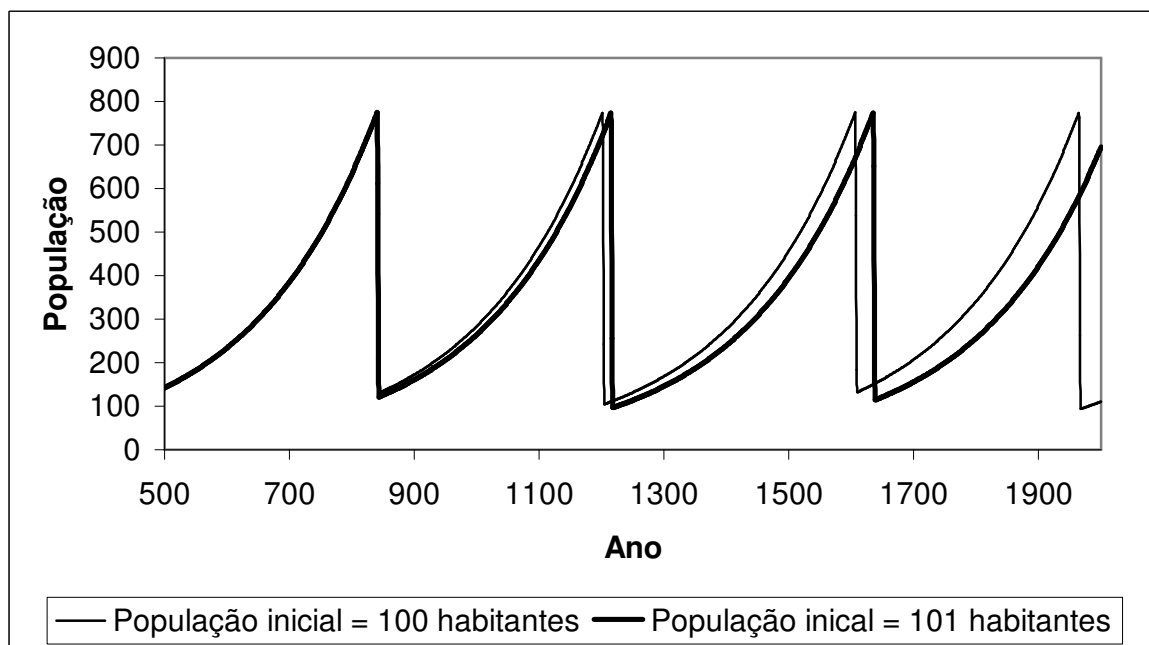


Figura 4. Dinâmica populacional de um sistema agrário de derrubada e queimada, sob diferentes condições iniciais.

Conforme discutido acima, as perturbações desempenham um papel importante no comportamento dos sistemas complexos presentes na biosfera, especialmente no que se refere a presença de ordem por flutuação e criticalidade auto-organizada.

Uma das características típicas das atividades agrícolas é a sua dependência das condições climáticas, as quais originam assim perturbações aleatórias do estado dos sistemas agrários. Para observar o efeito destas perturbações sobre a dinâmica do sistema de derrubada e queimada, efetuamos simulações considerando variações aleatórias, distribuídas uniformemente, de até 10% do rendimento da cultura. Os resultados obtidos com áreas máximas de 0,1 e 0,4 ha/pessoa/ano são mostrados na figura 5.

Na figura 5 pode-se observar que sob variações aleatórias a população máxima é atingida mais tarde quando a área máxima cultivada é de 0,1 ha/pessoa/ano. Isto ocorre porque neste caso, ao contrário de quando a área máxima cultivada é de 0,4 ha/pessoa/ano, as variações negativas dos rendimentos não podem ser compensadas por um aumento da área cultivada nos anos posteriores, provocando assim uma diminuição da disponibilidade de alimentos por pessoa e, conseqüentemente, um aumento da mortalidade. Como esperado, a população de equilíbrio atingida quando a área máxima cultivada é de 0,1 ha/pessoa/ano apresenta oscilações devido às variações aleatórias do rendimento da cultura. Já no caso em que a área máxima cultivada é de 0,4 ha/pessoa/ano, o sistema apresenta apenas oscilações de grande magnitude, semelhantes às mostradas na figura 2, quando a mesma área máxima cultiva foi considerada. No entanto, tais oscilações não são idênticas. O caráter aperiódico das oscilações populacionais apresentadas pelo sistema quando a área máxima cultivada foi de 0,4 ha/pessoa/ano mostrado na figura 5 é muito mais pronunciado do que o mostrado na figura 3. Além disso, a figura 5 mostra que os ciclos apresentados quando a área máxima cultivada é 0,4 ha/pessoa/ano são distintos quando a simulação é repetida, mesmo considerando-se os mesmos valores iniciais, como foi o caso.

Sintetizando, os resultados obtidos nas simulações indicam que a mudança de um parâmetro - a área máxima que uma pessoa pode cultivar - provocou uma bifurcação, com a passagem de um regime de funcionamento regular para um regime de funcionamento aperiódico, com o sistema passando a apresentar criticalidade auto-organizada, sendo que os valores da variável de estado observada (população) oscilam amplamente. Tais oscilações tornam o comportamento do sistema de difícil previsão. É importante salientar que esta

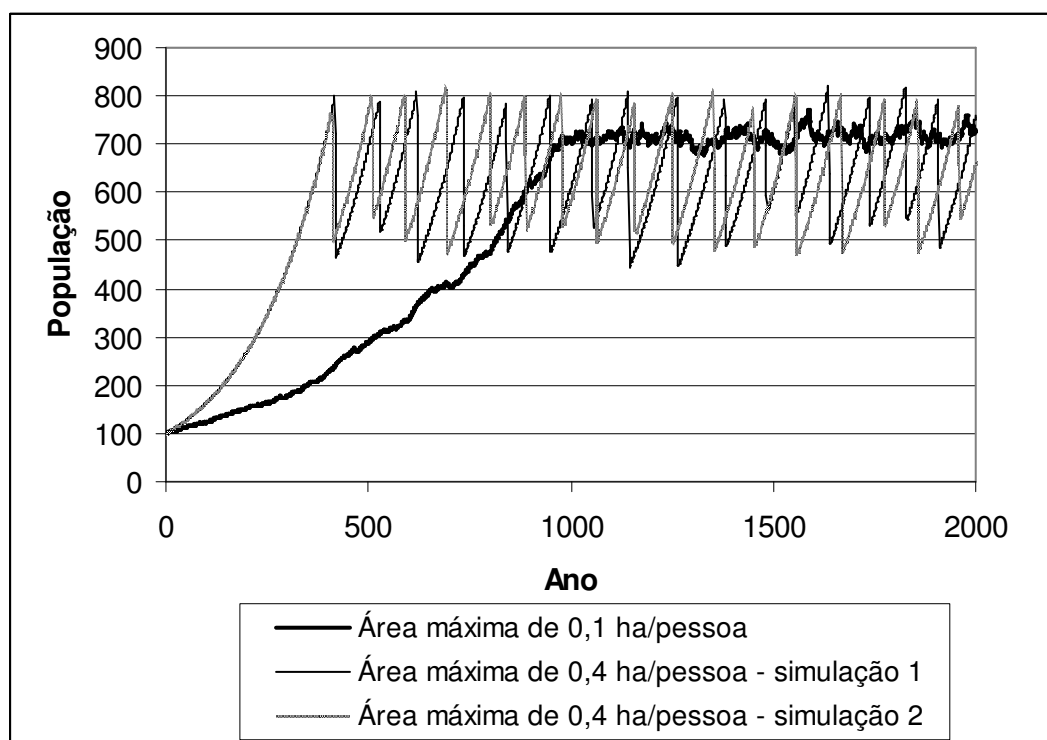


Figura 5. Dinâmica populacional de um sistema agrário de derrubada e queimada, com diferentes áreas máximas que podem ser cultivadas por pessoa anualmente, considerando variações aleatórias do rendimento da cultura.

imprevisibilidade não é um atributo específico dos componentes do sistema, mas é um produto das relações que estes componentes mantêm entre si. Aliás, quando considerado isoladamente, o comportamento dos componentes do modelo (inclusive o dos agricultores) é bastante previsível. Em suma, as simulações efetuadas com o modelo indicam que um sistema agrário de derrubada e queimada pode apresentar uma dinâmica característica de um sistema complexo.

A evolução dos sistemas de derrubada e queimada

Os sistemas agrários de derrubada em queimada foram os precursores de um grande número de sistemas agrários. No entanto, dentre esses sistemas, dois grandes tipos se destacam pela sua abrangência histórica e geográfica, os sistemas com alqueive e pecuária e os sistemas hidráulicos (Mazoyer & Roudart, 1998). Neste artigo discutimos a transformação dos sistemas de derrubada e queimada em sistemas com alqueive e pecuária, tal como estas ocorreram na Europa Ocidental (Mazoyer & Roudart, 1998), com o intuito de aprofundar a interpretação dos resultados obtidos nas simulações.

Os sistemas com alqueive e pecuária se desenvolveram pela possibilidade de utilizar o gado, bovino principalmente, como um meio de transferência de nutrientes de pastagens e florestas para as terras de cultura, permitindo o abandono da prática do pousio. No lugar deste as terras eram constantemente lavradas durante o dia, servindo de locais de repouso para o gado durante a noite (a "parcagem noturna"), o que garantia o acúmulo das suas dejeções. Durante o dia o gado era utilizado como meio de tração e se alimentava nas pastagens comuns e nas florestas. A constituição desses sistemas pressupunha, portanto, a criação de grandes herbívoros e a metalurgia, esta última para a fabricação de arados e outros implementos necessários para a manutenção das culturas livres de invasoras. Estas duas condições, por sua vez, correspondem a uma significativa acumulação de meios de produção, o que, como visto acima, não se constitui em uma característica dos sistemas agrários de derrubada e queimada. Além disso a implantação de um sistema agrário com alqueive e pecuária pressupunha a instituição de novas regras de acesso a terra, a qual deixa de ser livre para as terras de cultura, como no sistema anterior (Mazoyer & Roudart, 1998).

Interpretando estas mudanças sob a ótica da dinâmica do sistema agrário de derrubada e queimada pode-se argumentar que a tração animal, ao permitir aumentar a área que uma pessoa poderia cultivar, se aplicada isoladamente agravaria a dinâmica de crise de um sistema agrário ainda baseado na derrubada e queimada. Além disto, o desenvolvimento de novas regras de acesso a terra, fundamental para a organização da parcagem noturna e do controle sistemático das plantas invasoras, não teria sentido algum de ser aplicado isoladamente. Isto faz com que a instituição do novo sistema agrário dificilmente pode ter sido resultado da aplicação de inovações técnicas sem o surgimento de relações sociais que assegurassem a sua eficiência, levando o sistema a uma mudança qualitativa.

É interessante especular um pouco sobre os resultados obtidos nas simulações à luz destes dados históricos. No modelo de sistema agrário de derrubada e queimada construído para a realização das simulações foram consideradas apenas variações aleatórias dos rendimentos das culturas. As simulações indicaram que tais variações podem originar uma trajetória de aumento da população, ou seja, uma recuperação do sistema após uma crise. Isto também seria válido para perturbações não aleatórias. Assim, novas técnicas elaboradas pelos agricultores poderiam melhorar a performance do sistema provocando o crescimento da população. E as simulações mostram que o efeito destas técnicas seria tanto mais dramático quanto mais instável for o regime de funcionamento do sistema. Por outro lado, a história dos sistemas agrários da Europa Ocidental nos indica que a evolução do sistema de derrubada e

queimada ocorreu por meio de inovações contrárias à lógica da sustentabilidade deste sistema enquanto tal. As simulações mostram claramente que o aumento da área cultivável por pessoa pode levar um sistema agrário de derrubada e queimada a uma dinâmica de crise, mas a história nos mostra que, quando um aumento deste tipo foi acompanhado por novas formas de reprodução da fertilidade, cuja viabilidade dependeu da instituição de novas regras de acesso a terra⁶, ele se constituiu em fator de evolução do sistema.

Também é interessante salientar que, ao observarmos um sistema agrário, há uma forte tendência de pensarmos em soluções aos seus problemas por meio de medidas contrárias à atuação dos fatores que o levam a uma dinâmica de crise. Em outras palavras, quando procuramos soluções aos problemas de um sistema agrário, tendemos, individualmente, a analisá-lo segundo a sua própria lógica⁷. Mas os processos coletivos de construção de soluções alternativas não sofrem estas restrições, na medida em que não estão ligados às limitações próprias às percepções individuais dos problemas. Porém, tais soluções não são automáticas e nem, necessariamente, imediatistas, na medida em que a sua constituição ocorre por meio de processos de aprendizagem coletiva, os quais podem tornar os processos decisórios mais eficientes em termos evolutivos, inclusive no que diz respeito ao desenvolvimento e sustentabilidade da sociedade.

Sistemas agrários, sistemas complexos

A análise dos mecanismos fundamentais responsáveis pela complexidade da dinâmica do sistema agrário de derrubada e queimada, formalizados no modelo de simulação, permite que especulemos sobre as possibilidades de generalizar tal dinâmica a outros sistemas agrários, característicos de contextos históricos e geográficos distintos.

Assim, nos parece que duas características do sistema agrário modelado foram essenciais para que o mesmo apresentasse um comportamento característico de um sistema complexo, com bifurcações, criticalidade auto-organizada e propriedades emergentes. A primeira delas é a existência de uma capacidade de suporte que, ao ser ultrapassada, leve o sistema a um estado crítico. A segunda condição é que, atingido este estado crítico, o sistema adote uma dinâmica que o leve a aumentar a sua capacidade de suporte no curto prazo, mas que tenha como consequência, a partir de um determinado momento, a ocorrência de uma diminuição brusca desta mesma capacidade (retro-alimentação positiva).

⁶ Que por sua vez surgiram a partir de novas relações sociais.

⁷ Ou seja, em termos da teoria dos sistemas complexos, no âmbito da zona de influência do atrator do sistema.

Até que ponto estas duas condições para a ocorrência de mudanças de regime de funcionamento podem ser observadas na dinâmica dos sistemas agrários ao longo da história da Humanidade?

A resposta a esta questão só pode ser obtida por meio da análise de tais sistemas, na qual a elaboração de modelos de simulação que permitissem especificar formalmente a dinâmica dos sistemas pode desempenhar um importante papel. Evidentemente isto representa todo um programa de pesquisa que ultrapassa em muito os objetivos deste trabalho.

No entanto, alguns elementos de resposta são possíveis de serem discutidos a partir de informações existentes na literatura. Assim, Mazoyer & Roudart (1998) indicam a existência de crises recorrentes em vários sistemas agrários devido justamente as duas condições descritas acima. Por exemplo, os autores indicam ciclos recorrentes de crise e recuperação do sistema europeu de alqueive e pecuária que se estenderam desde o século XIV até o advento da propriedade privada. Além disso, os autores indicam a existência de crises localizadas do próprio sistema agrário baseado em equipamentos e insumos industriais, dominante atualmente, que são positivamente retro-alimentadas. Enfim, é possível que muitas das preocupações relativas a sustentabilidade da agricultura contemporânea, como os movimentos em prol da agricultura orgânica, podem se constituir em reações da sociedade a alguns dos efeitos ambientais desta crise.

Porém, é provável que as duas condições discutidas acima não se constituam nas únicas fontes de complexidade, presentes nos sistemas agrários contemporâneos. Por exemplo, a estrutura concorrencial (que torna os agricultores tomadores de preços) e o comportamento discreto, associados à baixa elasticidade da demanda, tornam plausível a possibilidade do mercado de produtos agropecuários apresentar regimes de funcionamento caótico-deterministas (Boussard, 1996; Chiarella, 1988; Silva Neto, 2004). Na medida em que a dinâmica do mercado dos produtos agropecuários é um elemento central da dinâmica dos sistemas agrários contemporâneos, a presença de regimes de comportamento caótico-deterministas nestes mercados corrobora fortemente a hipótese de comportamento complexo destes sistemas.

Enfim outro indicativo de comportamento complexo dos sistemas agrários é fornecido pela observação do papel que as inovações técnicas exerceram sobre as suas mudanças ao longo da história. É muito comum que mudanças significativas nos sistemas agrários ocorram apenas muito tempo após o aparecimento das inovações técnicas às quais tais mudanças em geral são associadas. Tal fenômeno é observado desde a origem da agricultura. Assim,

Mazoyer & Roudart (1998) sublinham que as inovações técnicas que permitiram o surgimento da agricultura (ferramentas de pedra lascada e polida) já eram correntemente utilizadas milênios antes que a humanidade as empregasse especificamente para trabalhos agrícolas. O mesmo pode-se dizer dos sistemas de cultivo trienais baseados no uso do arado com rodas (aliados a charretes, estábulos e outras inovações relacionadas à pecuária) responsáveis pela Revolução Agrícola da Idade Média, os quais já eram praticados centenas de anos antes por povos celtas e germanos (Mazoyer & Roudart, 1998). Um último exemplo, também citado por estes autores, é a existência dos sistemas de rotação de culturas alimentares com forrageiras que desempenharam um papel central durante a Primeira Revolução Agrícola dos Tempos Modernos, ocorrida a partir do século XVII, mas que já eram conhecidos muito tempo antes.

Estas observações evidenciam a dificuldade de realizar uma relação direta entre o comportamento de um sistema agrário e mudanças isoladas em alguns dos seus elementos. Os casos citados acima mostram que muitas técnicas agrícolas tiveram pouco efeito sobre o sistema como um todo quando não se encontravam em um contexto social adequado. Porém, a história dos sistemas agrários mostra que, no momento em que tais condições ocorrem, os efeitos não lineares (retro-alimentações positivas) das inovações técnicas podem provocar grandes mudanças no sistema.

Conclusões

Os resultados obtidos neste trabalho indicam que os conceitos relacionados à complexidade podem trazer contribuições significativas para a interpretação da dinâmica dos sistemas agrários. A possibilidade dos sistemas agrários de derrubada e queimada, sob certas condições, apresentar criticalidade auto-organizada foi claramente evidenciada. Além disto, os conceitos relacionados à complexidade mostraram-se bastante promissores para a interpretação da dinâmica de outros sistemas agrários. Neste sentido, o trabalho evidencia a possibilidade dos conceitos relacionados à complexidade virem a se constituir em um quadro teórico interessante para a compreensão do comportamento dos processos de evolução histórica e de diferenciação geográfica da agricultura.

Referências bibliográficas

BERTALANFY, L. VON, General System Theory. New York, George Braziller, 1968.

BOSERUP, E. Evolução da agricultura e pressão demográfica. São Paulo: Ed. Hucitec, 1987.

BOUSSARD, J.-M., "When Risk Generates Chaos". Journal of Economic Behaviour and Organization, 29:433-446, 1996.

BROWN, T.; A. Measuring chaos using the Lyapunov Exponent. In KIEL, D. L. & ELLIOT, E. (ed.); Chaos theory in the social sciences: foundations and applications. Michigan, University of Michigan Press, p. 53-66, 1997.

CHIARELLA, C. The Cobweb Model: Its Instability and the Onset of Chaos. Economic Modelling, 5:377-384, 1988.

DUFUMIER, M. Agricultures et paysanneries des Tiers Mondes. Paris, Editions Karthala, 2004.

GRIBBIN, J. Deep simplicity: bringing order to chaos and complexity. New York, Random House, 2004..

GUNDERSON, L. H. & HOLLING, C. S. (editors), Panarchy. Understanding Transformations in Human and Natural Systems. Island Press, London, 2002.

HANNON, B. e RUTH, M. Modeling dynamic economic systems. New York: Springer-Verlag, 1997.

HOLLING, C. S.; GUNDERSON, L. H. & PETERSEN, G. D.; Sustainability and Panarchies. In GUNDERSON, L. H. & HOLLING, C. S. (editors), Panarchy. Understanding Transformations in Human and Natural Systems. Island Press, London, 2002, p. 63-102.

KAUFFMAN, S. A. At home in the Universe: the search for the laws of self-organization and complexity. Oxford: Oxford University Press, 1995.

MAZOYER, M. & ROUDART, L. Histoire des agricultures du monde: du néolithique à la la crise contemporaine. Paris: Seuil, 1998.

PER BAK e CHEN, K. Self-Organized Criticality, *Scientific American*, Janeiro: 46-53, 1991.

PRIGOGINE, I. & STENGERS, I., La nouvelle alliance. Métamorphose de la science. Paris: Ed. Gallimard, 1986.

PRIGOGINE, I. & STENGERS, I., Entre le temps et l'éternité. Paris, Flammarion, 1992.

PRIGOGINE, I. Les lois du chaos. Paris, Flammarion, 1994.

PRIGOGINE, I., The End of Certainty: time, chaos, and the new laws of nature. New York, The Free Press, 1997.

PRIGOGINE, I.; Criatividade da natureza, criatividade humana. In Carvalho, E. de A. & Mendonça, T. Ensaio de complexidade 2. Porto Alegre, Sulina, 2004.

SILVA NETO, B. Complexidade e Desenvolvimento. Desenvolvimento em Questão No. 4, p. 9-32, 2004.

SILVA NETO, B.; Abordagem sistêmica, complexidade e sistemas agrários. In: MOTA, D. M. da; SCHMITZ, H. & VASCONCELOS, H. E. M. (Org.). Agricultura familiar e abordagem sistêmica. 1 ed. Aracaju: Sociedade Brasileira de Sistemas de Produção, v. 1, p. 81-103, 2005a.

SILVA NETO, B. (Org.); BASSO, David (Org.); Sistemas Agrários do Rio Grande do Sul. Análise e Recomendações de Políticas. Ijuí: Editora UNIJUI, 2005b.

STELLA and STELLA Research: An Introduction to Systems Thinking, Hanover, High Performance Systems, Inc., 1997.

INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE PARA O ESTUDO DA AGRICULTURA ORGÂNICA EM SERGIPE

Seção Temática: Abordagem sistêmica em processos produtivos

Paula Yagui¹; Francisco Sandro Rodrigues Holanda²; Alceu Pedrotti².

1 Núcleo de Pós-Graduação e Estudos em Recursos Naturais - NEREN/UFS. Av. Marechal Rondon, s/nº - Jd. Rosa Elze – São Cristóvão/SE – 49.100.000, E-mail: pyagui@ufs.br.

2 Departamento de Engenharia Agrônômica – DEA/UFS. Av. Marechal Rondon, s/nº - Jd. Rosa Elze – São Cristóvão/SE – 49.100.000.

RESUMO

O crescente desenvolvimento de novas tecnologias que buscam o aumento da produção e produtividade gera diversos níveis de impacto ambiental e social. O desenvolvimento da agricultura orgânica, principalmente em áreas de agricultores familiares, surge como uma alternativa de inclusão desses agricultores no mercado bem como a minimização dos impactos ambientais decorrentes dessas ‘novas’ tecnologias. O presente trabalho teve como objetivo identificar, em agroecossistemas orgânicos de produção, os indicadores mais apropriados para a avaliação dos níveis de sustentabilidade ecológica, agrônômica, econômica, sócio-institucional e de segurança alimentar. Através da construção da matriz de descritores (PEI/ER) foi elaborado um conjunto de indicadores de sustentabilidade que contemplam a agricultura orgânica sob a ótica da agricultura familiar. A adequação desses indicadores mostra-se importante no sentido de gerar subsídios para a tomada de decisões, principalmente do poder público, na construção de ações voltadas para o desenvolvimento da agricultura orgânica em áreas de agricultores familiares.

Palavras-chave: Agroecossistemas, Indicadores, Agricultura Orgânica, Sustentabilidade.

SUSTAINABILITY INDICATORS TO STUDY ORGANIC AGRICULTURE IN SERGIPE

ABSTRACT

The increasing development of new technologies that search the increase of the production and productivity generates diverse levels of environmental and social impact. The development of organic agriculture, mainly in areas of family farmers, appears as an alternative of inclusion of these farmers in the market as well as the reduction of the originated environmental impacts of these 'new' technologies. The objective of this work was to identify, in organic agroecosystems of production, the main sustainability's indicators of ecological, agronomic, economic, politic-institutional and of alimentary security. Through the construction of the matrix of describers (PEI/ER) a set of sustainability's indicators was elaborated that contemplate organic agriculture under the optics of family farm. The adequacy of these indicating ones reveals important in the direction to generate subsidies for the taking of decisions, mainly of the public power, in the construction of actions directed toward the development of organic agriculture in areas of family farms.

Key-words: Agroecosystems, Indicators, organic agriculture, Sustainability.

INTRODUÇÃO

O desenvolvimento tecnológico da agricultura, sobretudo a partir da segunda metade do século XX, incorporou um conjunto de tecnologias "avançadas" ou "modernas" que, indubitavelmente, aumentaram a produção e a produtividade das atividades agropecuárias, a par de alterar relações sociais no campo. Contudo, a incorporação dessas tecnologias freqüentemente ocorreu de forma inadequada à realidade do meio rural, seja pela maneira como se deu esta implantação, seja pela natureza das tecnologias introduzidas, com conseqüências sociais e impactos sobre o meio físico altamente negativos (Paulus & Schlindwein, 2001).

O conceito de produção orgânica, ou produtos orgânicos, é sugerido como uma estratégia para alcançar a sustentabilidade dos agroecosistemas. Atualmente, o termo "orgânico" é comumente definido como um sistema holístico de manejo da unidade de produção agrícola, que promove a agrobiodiversidade e os ciclos biológicos, visando a

sustentabilidade social, ambiental e econômica da unidade de produção no tempo e no espaço. Baseia-se na conservação dos recursos naturais e não utiliza fertilizantes sintéticos de alta solubilidade, agrotóxicos, antibióticos e hormônios (Almeida et al, 2000). O rápido crescimento deste segmento está suscitando, por consequência, inúmeros estudos e pesquisas tanto de natureza tecnológica e ambiental quanto de caráter socioeconômico. Entre estes, vários são os trabalhos que procuram melhor compreender as vantagens comparativas deste modo de produção, com a agricultura convencional.

A importância que a produção orgânica vem assumindo no mercado de alimentos exige que procedimentos regulamentares sejam estabelecidos de forma a assegurar aos componentes das cadeias produtivas a transparência nas trocas. O processo pode ser observado nos principais países consumidores de produtos orgânicos e reflete-se no aparato legal brasileiro.

Diversos aspectos podem ser levantados como indicativos de uma relação favorável para os agricultores familiares em seu envolvimento com a produção orgânica. Consideram-se, então, os aspectos econômicos, ambientais, sociais, da saúde humana e de comercialização.

O uso de indicadores é de extrema importância na determinação das condições de sustentabilidade dos sistemas orgânicos de produção. Diversos conceitos de indicadores podem ser encontrados na literatura. De acordo com Mitchell (1997?), citado por Marzall & Almeida (2000), um indicador é uma ferramenta que permite a obtenção de informações sobre uma dada realidade, tendo como principal característica a de poder sintetizar um conjunto complexo de informações, retendo apenas o significado essencial dos aspectos analisados, podendo ser visto ainda como uma resposta sintomática às atividades exercidas pelo ser humano dentro de um determinado sistema. Segundo o documento do Australian Department of Primary Industries and Energy, citado por Marzall & Almeida (2000), indicadores são medidas da condição, dos processos, da reação ou do comportamento dos sistemas complexos que podem fornecer uma confiável síntese. As relações entre os indicadores (conjunto de indicadores) e o padrão de respostas dos sistemas podem permitir a previsão de futuras condições. As medidas devem evidenciar modificações que ocorrem em uma dada realidade, principalmente as mudanças determinadas pela ação antrópica (Marzall, 1999).

Benbrook & Groth III (1996) afirmam que muitos aspectos (matéria orgânica, qualidade da água, qualidade do solo, etc.) podem ser medidos de diferentes formas. Consideram que um indicador em si é apenas uma medida, não um instrumento de previsão, ou uma medida estatística definitiva, tampouco uma evidência de causalidade; eles apenas

constatam uma dada situação. As possíveis causas, consequências ou previsões que podem ser feitas são um exercício de abstração do observador, de acordo com sua bagagem de conhecimento e sua visão de mundo (Marzall, 1999).

Bouni (1996), citado por Marzall & Almeida (2000), enfatiza que um aspecto determinante é a impossibilidade de determinar a sustentabilidade de um sistema considerando apenas um indicador, ou indicadores que se refiram a apenas um aspecto do sistema, sendo, portanto, necessário considerar fatores econômicos, sociais, ambientais dentre outros. Quantidade de indicadores que formarão o conjunto e os fatores a serem considerados como prioritários são aspectos que devem ser determinados pelos princípios de sustentabilidade que estão na base do processo (Marzall, 1999).

O presente trabalho teve como objetivo identificar, em agroecossistemas orgânicos de produção encontrados no estado de Sergipe, os indicadores mais apropriados para a avaliação dos níveis de sustentabilidade ecológica, agronômica, econômica, sócio-institucional e de segurança alimentar, buscando-se identificar elementos que possam facilitar o entendimento e, dessa forma, facilitar o seu uso. Igualmente, os indicadores foram expostos de forma a possibilitar ao leitor realizar uma análise, tanto parcial como total, buscando realizar, assim, uma análise sistêmica dos fatores envolvidos.

METODOLOGIA

A metodologia de pesquisa do presente trabalho caracterizou-se por uma interpretação das informações sobre a produção, produtores, produtos, processos e mercado envolvidos no sistema orgânico de produção, obtidos através de entrevistas com os produtores orgânicos (certificados e em processo de certificação), utilizando-se, para isso, questionários semi-estruturados.

A aplicação dos questionários foi realizada no Estado de Sergipe, no período de maio a julho de 2007, em um trabalho realizado em conjunto com a Universidade Federal de Sergipe, Departamento de Desenvolvimento Agropecuário de Sergipe (DEAGRO) e Departamento Estadual de Recursos Hídricos e Irrigação de Sergipe (DEHIDRO). Foram identificadas 25 propriedades que trabalham com sistema orgânico de produção (certificadas ou não), distribuídas nos seguintes municípios: Areia Branca, Itabaiana, Malhador, Riachuelo, Lagarto, Canindé do São Francisco, Nossa Senhora da Glória, Simão Dias, Japoatã, Santana do São Francisco, Estância e Umbaúba.

Para a análise dos dados, o método escolhido considerou tanto fatores ecológicos, como também aspectos físicos, químicos, biológicos, econômicos, sociais e culturais, pois conforme afirma Matallo Júnior (2001), “o que interessa é a identificação dos processos e seu monitoramento ao longo do tempo, levando em conta que diferentes dimensões devem ser consideradas”.

De acordo com Marzall & Almeida (2000), a metodologia mais comumente empregada é aquela criada pela Organização para a Cooperação Econômica e o Desenvolvimento (OCDE). Tem uma estrutura bem definida, clara quanto ao que se quer, determinando bem as perguntas. A abordagem, dentro de três aspectos (Pressão-Estado-Resposta), permite determinar os pontos onde se deve ter maior preocupação.

Porém, outro modelo para o estudo de indicadores ambientais e de sustentabilidade para a América Latina e o Caribe é apresentado por Winograd (1995), denominado Pressão-Estado-Impacto/Efeito-Resposta e os tipos de indicadores são ampliados para cinco:

- Indicadores da pressão sobre o ambiente - observam as causas dos problemas ambientais, conseqüentes das interações sociedade-natureza;
- Indicadores do estado do ambiente - referem-se à qualidade do ambiente em função dos efeitos das ações antrópicas, sendo relacionados ao estado do ambiente físico, químico, biológico, às condições dos ecossistemas e das funções ecológicas, incluindo ainda o estado da sociedade e da população;
- Indicadores do impacto sobre o ambiente e a sociedade - referem-se aos efeitos ou impactos das interações sociedade-natureza, principalmente sobre as funções ecológicas, os ecossistemas, os recursos, a sociedade e a população;
- Indicadores das respostas sobre o ambiente - referem-se às medidas tomadas pela sociedade como resposta às pressões e seus efeitos sobre o ambiente, sendo dirigidas a melhorar ou melhor utilizar os recursos naturais e mitigar os efeitos sobre o ambiente e seus serviços; e
- Indicadores dos progressos para a sustentabilidade - são indicadores prospectivos que ajudam a identificar as possíveis pressões, efeitos e respostas considerando cenários alternativos; baseiam-se em simulações e projeções futuras.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com base nas informações obtidas pelos questionários aplicados aos produtores orgânicos, além de informações acerca da agricultura orgânica no Estado de Sergipe, elaborou-se o quadro abaixo, de indicadores de avaliação, dispostos conforme a definição da Matriz PEI/ER (Pressão, Estado, Impacto/Efeito e Resposta) e selecionados com o intuito de conferir a interação entre as dimensões ambiental, econômica e social. A construção da matriz de indicadores permite subsidiar a tomada de decisão na gestão das políticas adotadas frente aos problemas ambientais, econômicos e sociais relativos tanto a agricultura orgânica como a agricultura familiar.

Quadro 1. Indicadores de avaliação de sustentabilidade em agroecossistemas orgânicos de Sergipe na matriz Pressão/Estado/Impacto/Efeito/Resposta – (PEI/ER), baseado em Winograd (1995).

Indicadores de Pressão (P)	Indicadores de Estado (E)	Indicadores de Impacto/Efeito (I/E)	Indicadores de Resposta (R)
▪ Produção (kg, ton) ▪ Diversidade (nº) ▪ Produtividade (kg/ha) ▪ Contaminação de solo (ha) ▪ Demanda (nº) ▪ Tecnologia específica (nº) ▪ Agricultores familiares (nº)	▪ Produção (kg, ton) ▪ Produtividade (kg/ha) ▪ Custo de produção (R\$/ha) ▪ Produtos (nº) ▪ Áreas certificadas (nº) ▪ Área de orgânicos (ha) ▪ Assistência técnica (nº)	▪ Mercado consumidor (nº) ▪ Renda familiar (R\$) ▪ Segurança alimentar (kg) ▪ Contaminação do solo (ha) ▪ Vida útil dos produtos (dias)	▪ Pesquisas de departamentos da universidade Federal de Sergipe (nº) ▪ Ações da DEAGRO (nº) ▪ Ações do SEBRAE (nº) ▪ Ações da AEASE (nº) ▪ Linhas de crédito (nº) ▪ Ações da Secretaria de Agricultura do Município de Itabaiana (nº) ▪ Ações ONG's (nº)

Para a matriz descrita no quadro acima, foram obtidas as seguintes informações:

a) dos 25 proprietários entrevistados, a maioria (64%) possui área na região agreste de Sergipe, principalmente nos municípios de Areia Branca, Itabaiana, Malhador, Riachuelo e Lagarto (figuras 1 e 2). A concentração observada nessa região pode ser explicada por ser essa uma região típica na produção de hortaliças que abastece o estado de Sergipe e por estar localizada próxima a capital Aracaju. Ressalta-se, também, que dessa maioria, 11 são integrantes da Associação de Produtores Orgânicos do Agreste (ASPOAGRE).

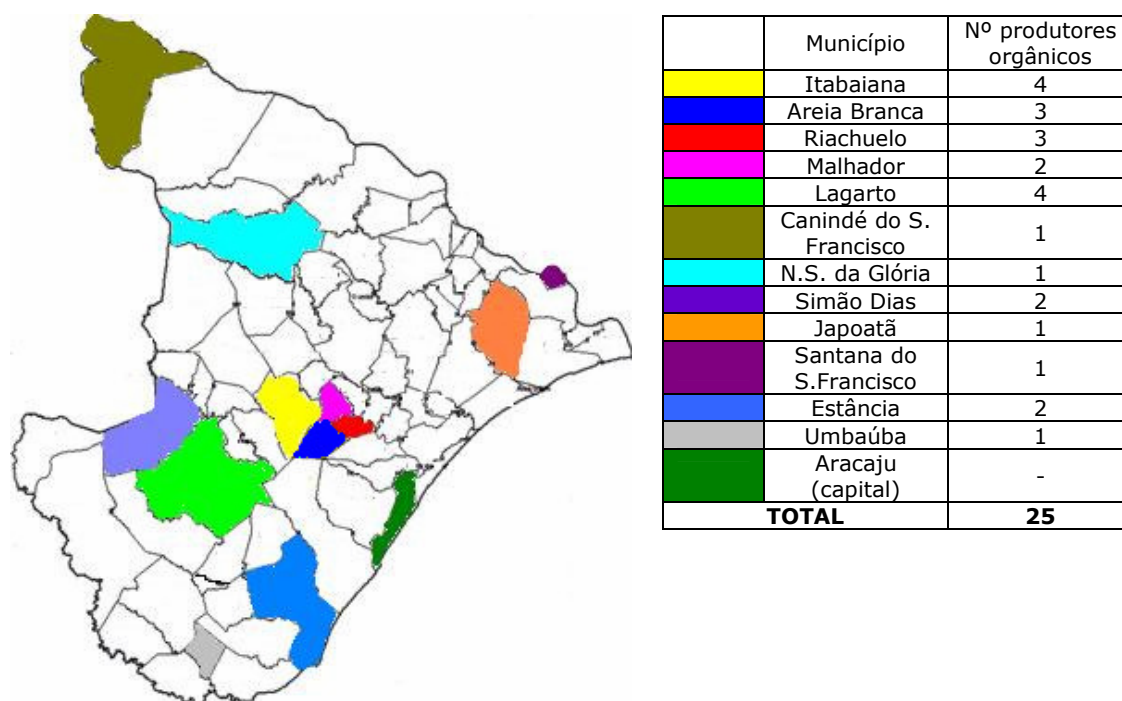


Figura 1. Mapa da divisão político administrativa de Sergipe, com destaque para os municípios em que foram localizados produtores orgânicos.

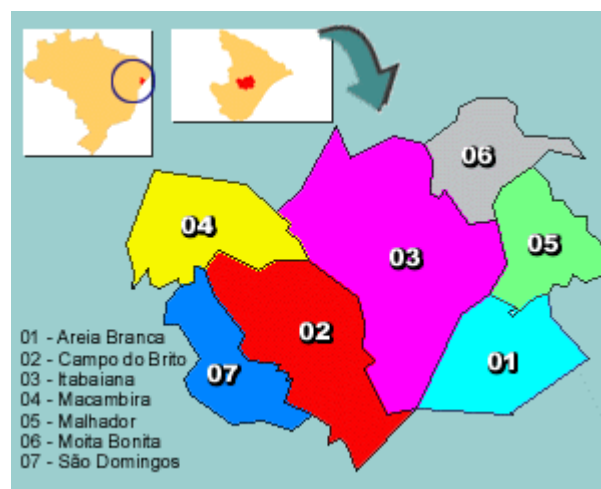


Figura 2. Destaque para a região conhecida como Agreste de Itabaiana, principal pólo de produtores orgânicos do estado de Sergipe.

Fonte: <http://webcarta.net/carta/mapa.php?id=1102&lg=pt>

b) Quanto à certificação das áreas, observou-se que 13 proprietários declararam ter toda ou a maioria da área certificada pelo Instituto Biodinâmico (IBD), enquanto que 12 proprietários não possuem essa certificação, porém são assistidos pelos órgãos de assistência do estado como o DEAGRO e o DEHIDRO.

c) A área média das propriedades fica em torno de 3 hectares, podendo ser enquadrada como agricultura familiar pois atende as seguintes condições, citadas por Fickert (2004): a direção do trabalho é exercida pelo produtor; o trabalho familiar é superior ao trabalho contratado e possui uma área inferior até 15 vezes o tamanho do módulo regional. É importante destacar que aproximadamente 90% dos produtores orgânicos são pequenos produtores familiares e correspondem a 70% da produção orgânica nacional (Jornal O Povo, 29 de junho de 2003, p.9, citado por Küster & Martí, 2004).

d) Com relação à produção, foi relatada uma enorme diversidade de produtos como: hortaliças, ervas aromáticas e medicinais (Abóbora, Abobrinha, Acelga, Agrião, Alface, Berinjela, Beterraba, Brócolis, Cebola, Cebolinha, Cenoura, Coentro, Couve, Espinafre, Hortelã, Manjeriço, Melancia, Mostarda, Pepino, Pimentão, Quiabo, Repolho, Salsa, Tomate, Tomate cereja, Vagem), culturas anuais (milho, feijão, mandioca, batata-doce, batata-inglesa, amendoim, inhame), além de frutíferas, produtos de origem animal e flores.

e) Quanto à comercialização dos produtos, a maioria (72%) informou que a venda é feita em feiras livres, tanto nos municípios onde se localizam as áreas, como em Aracaju. Uma observação importante a ser ressaltada é que apesar dos produtos serem orgânicos, a maioria dos produtores declarou vender parte da produção (excedente) como produto convencional, a fim de reduzir as perdas na comercialização.

f) Apesar dos produtores terem declarado existir apoio de instituições e órgãos governamentais, citam, também, a necessidade de ações de marketing para a divulgação da agricultura orgânica em Sergipe, visando um aumento da demanda desses produtos.

A análise das informações acima permite observar que o tratamento multidimensional da sustentabilidade é apenas o reflexo da complexa realidade do sistema e de cada um de seus componentes que se pretende trabalhar (Sepúlveda & Edwards (1997), citado por Darolt (2000). Entretanto, esses autores reconhecem que cada dimensão tem suas características próprias e, por sua vez, está condicionada e condiciona as outras dimensões. Outro aspecto importante é o de que as inter-relações entre as variáveis de diferentes dimensões podem ser tão importantes quanto as variáveis de uma dimensão isolada.

Com base na construção da matriz PEI/ER (quadro 1), pôde-se determinar os possíveis indicadores de sustentabilidade, conforme descrito no quadro 2. Esses indicadores foram

selecionados de acordo com a interação entre aspectos da agricultura orgânica e da agricultura familiar, agrupados nas dimensões ambiental, social, econômica e político institucional.

Quadro 2. Indicadores de sustentabilidade determinados com base nos sistemas orgânicos de produção de Sergipe, nas diferentes dimensões analisadas. Sergipe, 2007.

DIMENSÕES	DESCRIPTORES	INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE
AMBIENTAL	Preservação do meio ambiente	Área de preservação (ha.) Práticas conservacionistas (nº) Reciclagem de materiais (kg) Diversidade de espécies (nº) Degradação (ha) Ausência de resíduos e pesticidas (ha)
SOCIAL	Qualidade de vida das famílias	Condições de habitação e conforto (nº de casas de alvenaria, nº de cômodos) Saneamento (nº de casas atendidas) Mão-de-obra familiar (nº) Nível de escolaridade (pessoas/grau de escolaridade) Saúde (nº de doenças relacionadas aos alimentos) Renda familiar (R\$)
ECONÔMICA	Produção e renda	Área (ha) Produtividade (kg/ha.) Produtos (nº) Capacidade de gerar emprego/ocupação (nº) Capacidade de gerar riqueza (R\$) Produtividade econômica (R\$/ha) Benfeitorias produtivas (nº) Autonomia financeira (nº de financiamentos) Auto-consumo familiar (kg)
POLÍTICO- INSTITUCIONAL	Políticas públicas	Políticas públicas (nº) Apoio financeiro (nº) Assistência técnica (nº) Áreas certificadas (nº)

Bouni (1996), citado por Marzall & Almeida (2000) lembra que a sustentabilidade é determinada por um conjunto de fatores (econômicos, sociais, ambientais, entre outros) que devem ser contemplados. Dessa forma, ao se avaliar a sustentabilidade, deve-se usar sempre um conjunto de indicadores.

Smeets e Weterings (1999), citado por Fidalgo (2003), afirmam que o desenvolvimento social e econômico exerce pressão sobre o ambiente e, em consequência, o estado do ambiente muda, como as condições de saúde, disponibilidade de recursos e biodiversidade. Isso causa impactos na saúde humana, nos ecossistemas e recursos, e pode conduzir a respostas da sociedade sobre as forças motrizes ou diretamente sobre as pressões ou o estado. Nesse caso, as forças

motrizes descrevem o desenvolvimento social, demográfico e econômico da sociedade e as correspondentes mudanças no estilo de vida, níveis de consumo e padrões de produção, as quais causam pressões ao ambiente. Mas, deve-se ressaltar que a determinação desses descritores não se enquadra no enfoque sistêmico. A interação da qual fala, na realidade, considera a lógica linear, avaliando o problema (efeito) em função de sua causa, e a partir desta, a busca da solução. Conclui-se que os elementos (causa e efeito) que são considerados, não sua interação.

Dos indicadores relacionados, buscou-se analisá-los dentro de cada dimensão citada no quadro 2. Os indicadores relacionados são os que melhor contribuem para o entendimento da sustentabilidade no agroecossistemas estudado.

Considerando-se a *dimensão ambiental*, pode-se dizer que o produto orgânico favorece a diversidade biológica tendo impacto direto sobre o padrão alimentar das famílias além de manter a qualidade dos recursos naturais (água, solo e os próprios produtos que serão consumidos pelo agricultor). Dessa forma, o uso racional dos recursos naturais pode resultar em melhoria na qualidade de vida do agricultor e de sua família e favorecer o equilíbrio ambiental de maneira global. Observa-se, também, uma grande adoção de práticas conservacionistas de forma concomitante ao uso de práticas nos sistemas orgânicos de produção como plantio em nível, preservação das áreas de reserva legal e preservação permanente, reciclagem de materiais (na produção de insumos e compostos que serão reaproveitados na produção), adubação verde além, principalmente, da ausência de agroquímicos na produção.

A *dimensão social* se relaciona à produção orgânica em três vertentes: na geração de tecnologia, na adaptabilidade desse modelo produtivo à agricultura de base familiar e à qualidade de vida das famílias. No contexto do setor agrícola brasileiro, essa tendência ainda se manifesta de maneira incipiente. Salvo raras exceções, segundo Darolt (2000), continuam-se gerando tecnologias em laboratórios que possuem agendas e resultados distantes das necessidades daqueles que deveriam ser seus consumidores. Em contraponto, a produção orgânica tem-se desenvolvido com forte ingrediente de conhecimento local nas práticas adotadas. O resultado é o resgate da diversidade biológica que vai desde programas de sementes crioulas até a redescoberta de componentes culturais como as técnicas tradicionais de produção. Essa situação é citada por técnicos e especialistas como responsável pelo processo de resgate da auto-estima dos agricultores.

Ainda na dimensão social, a escolha das variáveis foi definida a partir de alguns parâmetros - baseados nas definições de agricultura sustentável e orgânica - que abordassem

questões relacionadas às oportunidades e à qualidade de vida das gerações atuais e futuras (filhos). Dessa forma, a escolha das variáveis e indicadores permite avaliar as condições de vida (habitação, saneamento, locomoção, lazer e atividades sociais) das famílias de agricultores orgânicos e o acesso aos principais serviços rurais (escola, saúde e transporte). Segundo Darolt (2000), esses aspectos são ligados às *características pessoais e atitudes do produtor e seus filhos, caracterização socioeconômica da família, organização social, migração, trajetória familiar na agricultura e qualificação na atividade*; além do *índice de qualidade de vida rural*.

Sob o aspecto da saúde humana, os insumos químicos utilizados no sistema produtivo convencional têm gerado, ao longo dos anos, problemas de saúde em diversos trabalhadores rurais e agricultores familiares. Quando o agricultor adere ao sistema orgânico de produção, ou seja, de uma forma direta isentando sua produção de insumos químicos, ele pode usufruir de uma condição de saúde mais favorável, assim como observado nas entrevistas, onde aproximadamente 50% dos entrevistados informaram serem a saúde da família e do consumidor os principais motivos para a produção no sistema orgânico.

Considerando-se a *dimensão econômica*, o aspecto primordial observado é a capacidade de o sistema em uso produzir uma rentabilidade razoável e estável através do tempo, que satisfaça as necessidades humanas dos agricultores e seus filhos em termos de alimentos, educação, saúde, transporte e lazer; enfim, em termos de qualidade de vida, além de manter a unidade de produção (Darolt, 2000).

O Instituto Biodinâmico (IBD, 1997) destaca que uma unidade de produção orgânica deve ter como meta não a mera realização de objetivos econômicos, mas responder às necessidades da sociedade em pelo menos outros três sentidos: a) oferta de produtos de qualidade; b) o cuidado com os recursos naturais; e c) que o próprio trabalho represente oportunidade de desenvolvimento humano a todos os envolvidos.

Os indicadores da dimensão econômica foram elaborados observando-se a contribuição da agricultura orgânica na geração de renda, além de aspectos ligados ao uso da mão-de-obra, terra e capital. Para tanto, deve-se observar uma série de variáveis e indicadores ligados a resultados econômicos como *custos, receitas, rentabilidade, uso de mão-de-obra familiar e contratada, bens patrimoniais*, que permitem uma análise da viabilidade econômica da unidade de produção. Dessa forma, ressalta-se a importância da certificação dos produtos, pois ela é utilizada como principal instrumento de informação para que os consumidores saibam distinguir entre o produto que respeita os padrões de produção orgânica, e aquele

originado dos sistemas convencionais de produção, podendo dessa forma, atingir esse nicho de mercado rentabilidade e segurança.

A dimensão *político institucional*, segundo Darolt (2000) tem sido pouco abordada pela literatura sobre desenvolvimento sustentável. Sepúlveda & Edwards (1997) consideram a estrutura e o funcionamento do sistema político, seja nacional, regional ou local, o nicho onde se negociam posições e se tomam decisões sobre questões relacionadas ao desenvolvimento. É nesta dimensão que se definem os grupos e funções hegemônicas dos atores que representam os diversos interesses.

Portanto, se para entender o processo de produção e comercialização de orgânicos é necessário reconhecê-los como um produto de qualidade diferenciado. Por isso, requer a definição de um padrão que estabeleça os requisitos para sua produção e os mecanismos de controle desses requisitos.

CONCLUSÕES

Através da construção dos indicadores de sustentabilidade dos sistemas de produção orgânico, de acordo com as dimensões social, ambiental, econômica e político-institucional, observou-se a importância dessa análise na tomada de decisões, principalmente quanto às políticas públicas que regem esse setor.

Numa abordagem sistêmica dos indicadores considerados como ‘potenciais’ para o desenvolvimento/crescimento da agricultura orgânica em Sergipe, observou-se a preocupação dos produtores principalmente quanto às questões ambientais e de saúde, tanto do produtor como dos consumidores. Essa preocupação, na maioria das vezes, foi relacionada a algum problema de saúde ocasionado pelo consumo de produtos contaminados. Como consequência da mudança no modelo de produção, observou-se a melhoria da qualidade de vida dos produtores com o consumo de alimentos saudáveis (indicadores sociais) e uma maior incorporação da renda familiar com a comercialização dos produtos orgânicos (indicadores econômicos), além da preservação do meio ambiente e dos recursos naturais (indicadores ambientais).

Por outro lado, a falta de políticas públicas específicas para esse setor ainda representam um entrave para a agricultura orgânica em Sergipe, como a falta ou inacessibilidade de linhas de crédito específicas, a carência por assistência técnica especializada e a baixa demanda causada, segundo os produtores, pela falta de ações de marketing para a divulgação dos produtos orgânicos. Esses fatores podem desencadear uma

série de conseqüências, principalmente a estagnação da produção ou até mesmo a saída dos produtores dessa atividade agrícola.

Dessa forma, a identificação e análise dos descritores e indicadores relativos aos sistemas orgânicos de produção em áreas de agricultores familiares possibilitam gerar subsídios ao poder público para a tomada de decisões no sentido de buscar melhorias, de forma orientada, para esse setor, além da geração de subsídios que possam indicar o nível de sustentabilidade para sistemas de produção potenciais para a região e, conseqüentemente, a melhoria da qualidade de vida dos agricultores e consumidores.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, D.L.; AZEVEDO, M.S.F.R.; CARDOSO, M.O .; DE-POLLI, H.; GUERRA, J.G.M.; MEDEIROS, C.A.B.; NEVES, M.C.P.; NUNES, M.U.C.; RODRIGUES, H.R.; SAMINEZ, T.C.O; VIEIRA, R.C.M.; **Agricultura Orgânica: Instrumento para a Sustentabilidade dos Sistemas de Produção e Valoração de Produtos Agropecuários**. Seropédica: Embrapa Agrobiologia, dez. 2000. 22p. (Embrapa Agrobiologia. Documentos, 122).

BENBROOK, C.M.; GROTH III, E. **Indicators of the sustainability and impacts of pest managements systems**. Disponível: site PMAC (1996). URL: <http://www.pmac.net/aaas.htm>. Consultado em 27 de julho de 2007.

BOUNI, C. **Indicateurs de développement durable: l'enjeu d'organiser une information hétérogène pour préparer une décision multicritère**. In: COLLOQUE INTERNATIONAL SUR INDICATEURS DE DÉVELOPPEMENT DURABLE, 1996, Abbay de Fontevraud. Annales...[S.l.: s.n.], 1996.

DAROLT, M. R. **As dimensões da sustentabilidade: Um Estudo da Agricultura Orgânica na Região Metropolitana de Curitiba, Paraná**. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 2000. Tese de doutorado.

FICKERT, U. Incremento do mercado orgânico no Brasil. In: KÜSTER, A. & MARTÍ, J.F. (org.). **Agricultura Familiar, agroecologia e mercado no Norte e Nordeste do Brasil**. Fortaleza: Fundação Konrad Adenauer, DED, p.23-50. 2004.

FIDALGO, E.C.C. **Critérios para a análise de métodos e indicadores ambientais usados na etapa de diagnóstico de planejamentos ambientais.** Campinas: Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia Agrícola, 2003. Tese de doutorado.

IBD - Instituto Biodinâmico de Desenvolvimento Rural. **Diretrizes para os padrões de qualidade biodinâmico, Deméter e orgânico** “Instituto Biodinâmico. 7. ed. Botucatu: IBD, 49 p. 1997.

KÜSTER, A. & MARTÍ, J.F. 2004. O retorno a uma agricultura sustentável. In: KÜSTER, A. & MARTÍ, J.F. (org.). **Agricultura Familiar, agroecologia e mercado no Norte e Nordeste do Brasil.** Fortaleza: Fundação Konrad Adenauer, DED, p.15-19.

MARZALL, K. & ALMEIDA, J. **Indicadores de Sustentabilidade para Agroecossistemas - Estado da arte, limites e potencialidades de uma nova ferramenta para avaliar o desenvolvimento sustentável.** Cadernos de Ciência & Tecnologia, Brasília, v.17, n.1, p.41-59, jan./abr. 2000.

MARZALL, K. **Indicadores de sustentabilidade para agroecossistemas.** Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1999. Dissertação de mestrado.

MATALO JÚNIOR, H. Indicadores de Desertificação : histórico e perspectivas. Cadernos UNESCO Brasil, série Meio ambiente, vol. 2. Brasília : UNESCO, 2001. 80p. Disponível em <http://unesdoc.unesco.org/images/0012/001298/129871POR.pdf>. Acesso em 23 de julho de 2007.

MITCHELL, G. **Problems and fundamentals of sustainable development indicators.** Disponível: site LEC [1997?]. URL: <http://www.lec.leeds.ac.uk/people/gordon.html>. Consultado em junho 1998.

PAULUS, G. & SCHLINDWEIN, S. L. **Agricultura sustentável ou (re)construção do significado de agricultura?.** Revista Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável. Porto Alegre, v.2, n.3, jul./set.2001.

SEPÚLVEDA, S. & EDWARDS, R. (org.). **Desarrollo sostenible: agricultura, recursos naturales y desarrollo rural.** San José, C.R.: BMZ/GTZ/IICA. Série Publicaciones Miscelâneas/IICA, 494 p. 1997.

WINOGRAD, M. Marco Conceptual para el Desarrollo y Uso de Indicadores Ambientales y de Sustentabilidad para Toma de Decisiones en Latinoamérica y el Caribe. PNUMA-CIAT, México, D.F., 1996. Disponível em <http://www.ciat.egiar.org/indicators/unepci/paper.htm>>. Acesso em 20 de agosto de 2007.

CONSERVAÇÃO DO CAMPO NATURALIZADO: A IMPORTÂNCIA DO MANEJO E DA SOBRE-SEMEADURA

Ricardo Miotto TURNES², Abdon Luiz SCHMITT Filho³, Hermes BENEDET⁴,
Jorge Homero DUFLOTH⁵, Bill MURPHY⁶

Resumo

As pastagens naturais representam um valor incalculável em termos de recursos naturais, devido a sua relevância sócio-econômica, ao seu imenso patrimônio genético, além de desempenhar importante papel na conservação do solo através cobertura vegetal. Todavia, têm sido consideradas de pouca qualidade sendo utilizados para alimentação de animais de baixo requerimento. Por outro lado, quando submetidas ao “melhoramento”, seja através do manejo e/ou da introdução de novas espécies, tem proporcionado surpreendente produtividade. Apesar das semelhanças os campos nativos e naturalizados são bastante diferente principalmente em relação as suas gêneses. Os **campos naturalizados** surgiram **espontaneamente** após a retirada das matas aluviais a aproximadamente um século. Em seguida, sofreram um processo de **perenização “natural”**. Os campos **nativos do planalto** catarinense datam da era dos dinossauros. Este experimento avaliou o potencial agronômico do campo naturalizado das planícies litorâneas quando submetido a sobre-semeadura com duas ou três gramíneas anuais de inverno. O campo naturalizado não sobre-semeado apresentou uma produção média em 23 dias de 643 kg/ha de matéria seca com 18,05% de PB. O campo sobre-semeado com aveia e azevém produziu 1.389 kg MS/ha com 18,65% de PB. Esta não diferiu da mistura com centeio. A prática da sobre-semeadura elimina a flutuação estacional do campo naturalizado a custos rentáveis aumentando a capacidade de suporte anual.

Palavras-chave

Campo nativo, sobre-semeadura, manejo de pastagem, pastoreio voisin, produção de matéria seca, taxa de crescimento.

CONSERVATION OF NATURALIZED PASTURE THROUGH MANAGEMENT

Abstract

Native pastures are very important in function of the large surface of the planet that they cover. These areas represent an incalculable value in terms of natural resources. However, such areas have been considered as of low quality, being used for the feeding of low-requirement animals. On the other hand, when submitted to “improvement” techniques, either through management or through the introduction of new species, these areas reveal a surprising productivity rate. Despite the similarities, native and naturalized fields are quite different, especially in relation to their geneses. The **naturalized pastures** occurred **spontaneously** after the removal of alluvial woods approximately one century ago, and later underwent a “natural” eternalizing process. The **native pastures** of the Santa Catarina **uplands** count from the age of the dinosaurs. This experiment evaluated the agronomic potential of the naturalized pastures from the lowlands when submitted to over-sowing with two or three winter annual grass species. The non over-sowed naturalized pasture presented an average production in 23 days of 643 kg/ha of dry matter with 18.05% of PB. The field over-sowed with oak and a variety of rye grass produced 1.389 kg DM/ha with 18.65% of PB. This mixture was not different from mixture with rye. The over-sowing practice avoids the seasonal fluctuation of the naturalized field at profitable costs with increased annual support capacity ¹.

Keywords

Grazing management, over-sowing, Voisin grazing, pasture management, dry matter production, growth rate.

INTRODUÇÃO

As pastagens naturais representam um valor incalculável em termos de recursos naturais, devido a sua relevância sócio-econômica, ao seu imenso patrimônio genético, além de desempenhar importante papel na conservação do solo através cobertura vegetal ^{15, 19, 25, 41}.

Os campos nativos e naturalizados somam hoje cerca de 85% das pastagens de Santa Catarina. Eles representam o principal recurso forrageiro nas regiões de abrangência desta vegetação ^{7, 15, 19, 25, 41}.

Apesar das semelhanças em vários aspectos, os campos nativos e naturalizados apresentam grandes diferenças principalmente no que diz respeito as suas gêneses. Os campos naturalizados surgiram espontaneamente após a

retirada das matas aluviais a aproximadamente um século. Em seguida, sofreram um processo de perenização “natural” sob o manejo extensivo com taxas de ocupação inadequadas. Em função desta adaptação evolutiva recente, são chamados de **“campos naturalizados”** em contraposição aos **campos nativos** do planalto catarinense que datam de milhares de anos^{6, 34, 41}. Estes campos naturalizados, integrantes seculares dos nossos agroecossistemas, também apresentam características bastante distintas das **pastagens cultivadas** implantadas “convencionalmente” com monoculturas de gramíneas^{7, 34}.

Estes campos são compostos em sua maioria por espécies prostradas e reptantes, bem como algumas plantas eretas ou cespitosas principalmente gramíneas, leguminosas, ciperáceas e compostas. Eles têm sido considerados de **pouca qualidade** sendo utilizados para alimentação de **animais de baixo requerimento**^{2, 3, 17, 25}. Por outro lado, estas pastagens naturalizadas, quando **submetidas ao “melhoramento”**, seja através do manejo e/ou da introdução de novas espécies, tem proporcionado surpreendente produtividade, tanto na primavera-verão quanto no outono-inverno. Valores médios de 13% de proteína bruta e 55% de digestibilidade passam a ser comuns quando se aplica o manejo adequado^{11, 34, 40}.

Para a implantação de um projeto de melhoramento de pastagens deve-se priorizar a manutenção da biodiversidade do pasto e o uso das forrageiras existentes na área considerando que não existem maus pastos, mais sim, um manejo inadequado^{17, 32, 39, 40}.

Este processo de melhoramento do campo naturalizado deve iniciar-se com o manejo^{17, 22, 33, 35, 40}. Já em 1959, Voisin explicou a relação dos processos de degradação das pastagens com práticas de manejo equivocadas que não consideravam os tempos de repouso necessários para que as plantas pratenses produzissem de acordo com seu potencial. Mais recentemente Vincenzi³⁹, Schmitt^{33, 34}, Murphy²¹, Sorio³⁵, Pinheiro Machado²⁵ entre outros, tem mostrado a importância prioritária do manejo adequado no melhoramento das pastagens.

Para que a sobre-semeadura logre êxito é fundamental, além do manejo, avaliar outros fatores de importância, como: condições de umidade do solo,

competição com a vegetação existente, época de semeadura, espécies a serem utilizados e correções das deficiências do solo^{25, 28, 40}.

A importância do manejo da pastagem

Nas pastagens manejadas extensivamente e com “alta lotação animal”, as plantas mais palatáveis tendem a ser “perseguidas” pelos animais que as cortam sucessivas vezes antes que estas estejam aptas para serem pastoreadas novamente. Estes sucessivos cortes, sem tempo de repouso, fazem com que as plantas mais desejáveis “definham” e desapareçam do pasto cedendo lugar para as menos desejáveis. Este processo de degradação, consequência da não observação dos tempos de repouso, **muda a composição florística** do campo além de **proporcionar somente produções marginais** já que o pasto é cortado demasiado novo^{19, 20, 21, 25, 34}.

A partir da divisão dos campos em poteiros e sua utilização criteriosa^{42, 43} aquelas plantas forrageiras preferidas pelos animais não estarão sujeitas ao pastoreio freqüente e prematuro, se desenvolvendo e se destacando na composição florística do campo. As produções marginais darão lugar a ótimas quantidades de pasto verde já que as plantas terão condições de “amadurecerem” ao invés de serem cortadas tenras no início do rebrote^{26, 33, 34, 21, 42, 43}.

A diversidade de espécies que compõem o relvado também aumentará já que aquelas plantas preferidas pelo gado não serão eliminadas pelo corte intenso. Estas plantas farão parte da composição florística da pastagem e conseqüentemente da nova dieta, mais diversa, rica e produtiva^{21, 25, 34, 42, 43}.

Este aumento da produção e da qualidade forrageira “somente” através do manejo dos tempos de repouso e da intensidade de pastoreio deve ser o início do processo de melhoramento do campo. De nada adiantará semear outras espécies com intuito de melhorar a composição e produção se a planta forrageira não tiver condições de manejo para se estabelecer e se desenvolver plenamente^{21, 25, 34}.

Introdução de espécies por sobre-semeadura

Este processo de melhoramento pode ser maximizado com a introdução de espécies forrageiras de verão e de inverno através da sobre-semeadura^{7, 25, 34, 39}.

Os campos naturalizados das planícies litorâneas apresentam uma composição florística marcada por espécies estivais que produzem **essencialmente na primavera, verão e início do outono**. Em função disto se observa um típico “**vazio forrageiro**” de meados do outono até os primeiros meses da primavera^{6, 7, 25, 34, 39}. Com o objetivo de minimizar o efeito desta produção estacional, estas áreas são melhoradas através da sobre-semeadura de misturas que apresentem uma ótima taxa de crescimento neste período aumentando então, a capacidade de suporte **média anual** da área^{6, 7, 25, 34, 39}.

Este método de sementeira, **em hipótese alguma**, lança mão de lavrações, gradagens ou qualquer outra agressão à estrutura e a vida do solo, do sistema radicular e do relvado^{25, 34, 39}.

A sobre-semeadura se inicia com o pastoreio rente ao solo dos poteiros a serem melhorados. Este pastoreio deve ser feito com altas cargas instantâneas no menor tempo possível de modo a minimizar o efeito da seleção e aumentar a deposição de esterco. As sementes das espécies a serem introduzidas são distribuídas a lanço. Posteriormente, o rebanho é colocado novamente no pouteiro para que através do pisoteio e da “estercação” propiciem uma boa cobertura e germinação das sementes^{25, 34, 39}.

O melhoramento das pastagens com a introdução de espécies forrageiras tem como objetivos gerais (1) a introdução de forrageiras que minimizem a tão característica produção estacional (primavera-verão) dos campos naturalizados; (2) sobre-semeadura de leguminosas de primavera-verão com o objetivo de aumentar o teor de proteína e digestibilidade da exuberante pastagem desta estação; (3) re-introdução de espécies que outrora participaram da composição florística da pastagem, porém foram eliminadas em função do manejo contínuo do campo^{7, 21, 25, 34, 39}.

Este experimento foi idealizado com o objetivo de avaliar o potencial agrônomo do campo naturalizado submetido a sobre-semeadura com gramíneas anuais de inverno. Foram avaliadas a produtividade e a qualidade da forragem em três situações de modo a recomendar práticas que garantam a melhoria do sistema pastoril nos campos naturalizados do litoral e encosta da serra catarinense.

MATERIAIS E MÉTODOS

Histórico da propriedade

O campo naturalizado da Fazenda Vale dos Búfalos originou-se espontaneamente a partir da retirada da Mata Atlântica Umbrofila Densa, aproximadamente a 85 anos. Durante várias décadas a pastagem foi manejada de forma extensiva com taxas de lotação inadequada, o que desencadeou um processo de degradação bastante avançado^{5, 18}.

A partir de 1998, com a elaboração e implantação do **Projeto de Produção Intensiva de Carne e Leite Orgânicos de Búfalos** pelo Grupo de Pastoreio Voisin / GPVoisin (UFSC-CEPAGRO-UNISUL), a situação modificou-se substancialmente⁵. O objetivo do Projeto era, através do manejo intensivo dos 25 ha de campo naturalizado viabilizar economicamente a propriedade e recuperar os demais 280 ha de floresta. Esta recuperação se iniciaria com a restrição de todo o rebanho a área de campo, diferindo a mata que compõe o entorno do Parque da Serra do Tabuleiro¹⁸.

Nos últimos anos a propriedade vem se caracterizando como referência regional em ecologia e manejo de pastagem. Nesta área de 25 ha de campo e 6 ha de encosta manejados intensivamente sob **Pastoreio Voisin** são alimentados 43 matrizes búfalas, 36 bezerros e **21 novilhos de ano**. A lotação da área é de 85 UA, aproximadamente 2,8 UA/ha por ano. São produzidos em média 40 bezerros de 240 kg por ano e engordado **21 novilhos** com um ganho anual por cabeça de 140kg. A atividade leiteira esta se iniciando com uma produção média de 8000 kg de leite de búfalas por ano¹⁸.

Caracterização da área

A Fazenda Vale dos Búfalos esta localizada no Vale do Despraiado, no município de Paulo Lopes, Santa Catarina. Geograficamente esta entre os paralelos 28° 43' 26 "de latitude Sul e 49° 39' 11" W, com altitude de 25 m. ¹⁸.

Segundo Köeppen, o clima da região enquadra-se como sendo mesotérmico úmido com verão quente – Cfa. Ocorrem precipitações elevadas nos meses de janeiro a março, com média de 150 mm/ mês. A precipitação média anual oscila em torno de 1100 a 1200 mm. A temperatura média anual é de 18 – 19 ° C. A temperatura mínima registrada durante o ano esta entre 13 – 14 ° C e as máximas por volta dos 24 – 30 °C. A evapotranspiração potencial é de 1100 mm/ano, o que representa um excedente de 0 – 100 mm/ano^{5,18}. A geologia da Fazenda é de sedimentos arenosos aluvio-coluvial, formando os Neossolos Quartzarênicos¹⁸.

O relevo é característico da Unidade Geomorfológica Planícies Costeira, que corresponde a uma estreita faixa ao longo da parte oriental junto ao oceano³⁴. O experimento foi alocado em uma área com declividade de 0 a 3%. O solo apresenta teores de fósforo e potássio muito baixos. O alumínio tóxico aparece em função do baixo pH, e do alto teor de matéria orgânica. A capacidade de troca de cátions é alta em função do alto teor de matéria orgânica. Já a saturação de bases é baixa, uma característica dos noessolos quartzarênicos hidromórficos^{5, 18}.

TABELA 1 - Análise do solo.

pH	4,8 - Muito baixo
Índice SMP	4,9 - Muito baixo
Fósforo	8,2 ppm - Baixo
Potássio	101 ppm - Suficiente
Matéria Orgânica	5,4% - Alto
Alumínio	1,7 cmolc/l
Cálcio	2,6 cmolc/l - Médio
Magnésio	1,2 cmolc/l - Alto
CTC	13,83 cmolc/l - Alta
Saturação de Bases	30,42 % - Baixa

A composição florística do campo naturalizado da propriedade é caracterizada na tabela 2. As espécies **dominantes** são grama forquilha (*Paspalum notatum*), grama azul (*Paspalum jesuiticus*), grama da folha larga (*Axonopus obtusifolius*), missioneira (*Axonopus jesuiticus*), capim azedo ou gordo (*Paspalum conjugatum*), pega-pega (*Desmodium adscendens*, *Desmodium barbatum*, *Desmodium incanum*), e tiriricas (*cyperus spp*)¹⁸.

TABELA 2 - Composição florística da pastagem da Fazenda Vale dos Búfalos.

NÚMERO	NOME CIENTÍFICO	NOME VULGAR
01	<i>Paspalum notatum</i>	Grama forquilha
02	<i>Paspalum jesuiticus</i>	Grama azul
03	<i>Ischaemum urvilleanum</i>	Isquemum
04	<i>Axonopus obtusifolius</i>	Grama de folha larga
05	<i>Axonopus jesuiticus</i>	Missioneira
06	<i>Paspalum pumilum</i>	Grama baixa
07	<i>Paspalum Conjugatum</i>	Capim azedo
08	<i>Andropogon lateralis</i>	Capim caninha
09	<i>Schizachyrium microstachyum</i>	Capim colchão
10	<i>Desmodium adscendens</i>	Pega-pega
11	<i>Desmodium barbatum</i>	Pega-pega
12	<i>Desmodium incanum</i>	Pega-pega
13	<i>Cyperus spp</i>	Ciperáceas, tiriricas
14	<i>Centella asiatica</i>	Orelha de ratão
15	<i>Eryngium sp</i>	-
16	<i>Baccharis trimera</i>	Carqueja folha fina
17	<i>Baccharis sp</i>	Carqueja folha larga
18	<i>Pterocaulon sp</i>	-
19	<i>Wedelia paludosa</i>	Margaridão
20	<i>Axonopus affinis</i>	Grama tapete
21	<i>Paspalum conjugatum</i>	Capim gordo
22	<i>Ageratum conisoides</i>	-
23	<i>Schizachyrium tenerum</i>	Capim mimoso da vacaria
24	<i>Tibouchina sp.</i>	Tibouchina
25	<i>Vernonia sp</i>	Assa peixe
26	<i>Sida spp.</i>	Guanchuma

Delineamento experimental

Este estudo foi concebido para avaliar o potencial do campo naturalizado sobre-semeado com gramíneas anuais de inverno. A produtividade e a qualidade da forragem foram avaliadas em três tratamentos.

O tratamento 1 **(AC)** se caracterizou pela sobre-semeadura simultânea da mistura de 3 gramíneas anuais, a aveia, o centeio e o azevém. No tratamento 2 **(AA)** a mistura é composta de apenas duas destas gramíneas, a aveia e o azevém. O tratamento 3 **(T)** se caracterizou como testemunha já que o campo naturalizado foi avaliado sem ser sobre-semeado.

Nas três situações foram avaliadas a produtividade do campo através da:

- (1) produção de matéria seca por ciclo de pastoreio e;
- (2) taxa de crescimento diário por hectare.

O experimento foi formado por duas parcelas subdivididas em sub-parcelas, com delineamento experimental *split plot in time*. Cada parcela com dimensões de 24 X 16 m foi dividida em 24 sub-parcelas, sendo 8 sub-parcelas de cada um dos três tratamentos. Antes da sobre-semeadura foi realizado um sorteio para alocação dos tratamentos dentro de cada parcela.

As parcelas estavam localizadas em um piquete de 2.500 m² manejados sob Pastoreio Voisin. Este setor estava dividido em 40 piquetes dos quais 20 foram sobre-semeados com gramíneas de inverno. **Os piquetes sobre-semeados apresentaram um tempo médio de repouso de 23 dias.** Entre estes piquetes estava o piquete experimental. A cada rotação o piquete experimental era submetido a um ciclo de pastoreio. No piquete experimental, o ciclo de pastoreio, que era **em média a cada 23 dias**, estabelecia a frequência dos períodos de coleta, pré e pós-pastoreio.

Gramíneas Anuais de Inverno sobre-semeadas (AA e AC).

1. Azevém anual (*Lolium multiflorum*). Esta gramínea anual de ciclo hibernar é originária da região mediterrânea onde foi selecionada. É uma planta rústica e agressiva que perfilha em abundância, razão pela qual é uma das forrageiras de inverno mais cultivadas^{34, 39}.

Pode produzir em condições de boa fertilidade 7 a 9 ton. MS/ha/ano com 18 a 22% de proteína bruta e 60 a 65% de digestibilidade no estágio vegetativo^{34, 11}.

A multiplicação é feita por sementes utilizando-se entre 25 e 40 kg/ha de sementes puras normalmente nos meses de março a maio. A melhor época de semeadura é durante o outono, dando preferência aos meses de março a maio, para que as plantas ainda jovens aproveitem o calor desta estação e se desenvolvam de modo que ao chegar o inverno já tenham porte para serem pastejadas^{34,39}. O azevém tem uma característica importante que é ressemeadura natural, ou seja, esta pode perenizar através da germinação da própria semente no próximo ano. É uma gramínea que se caracteriza por produzir mais tarde que centeio e aveia sendo uma boa opção usá-las em consórcio^{12,14, 34, 39}.

2. Aveia preta (*Avena strigosa*). Gramínea anual, cerealífera, tem sua origem na Ásia antiga, se constituindo invasora do trigo, da cevada e do centeio. Possui folhas estreitas e compridas, colmos macios e suculentos, vasto sistema radícula fasciculado bastante eficiente em estruturar solos compactados. Em condições favoráveis produz **4 a 5 afilhos**. O ciclo é bastante variável, em torno de 3 a 5 meses. Comporta-se melhor nos terrenos argilo-arenosos com bom teor da matéria orgânica³⁴.

A aveia não requer solos de fertilidade elevada, produz em solos fracos, mas não tolera solos úmidos. O Clima ideal é o temperado, ou seja, sua época de maior crescimento em nossas condições se dá nos meses frios do ano. A semeadura pode ser iniciada em março prolongando-se até julho. Ela permite um pastejo mais cedo que o azevém. Ao usá-las consorciadas haverá um aumento do ciclo de pastejo. Esta gramínea apresenta excelente qualidade chegando a 19 % de proteína bruta e a 70% de digestibilidade em seu estágio vegetativo^{34, 39}.

3. Centeio (*Secale cereale*) - centeio é uma gramínea anual, cerealífera, de aspecto semelhante ao da aveia originado na Ásia central. Cereal muito resistente a invernos rigorosos e pouco exigentes em relação aos solos, é considerado o trigo das terras pobres¹⁴. Produz grande quantidade de forragem tenra e palatável com teores de proteína bruta de até 24 % e digestibilidade 59 % no estágio vegetativo. Na floração podem baixar para 12% e 55 % respectivamente^{11, 14, 34, 39}.

Produz muita massa, é agressivo com sistema radicular profundo sendo recomendado para recuperação de solos degradados. A época de semeadura é no início do outono com utilização de 70 a 90 kg de sementes por hectare para plantio a lanço^{34, 39}.

É mais precoce que a aveia e o azevém produzindo forragem mais cedo com um ciclo mais curto. Ambos consorciados com o azevém dão a pastagem maior precocidade, diminuindo assim a falta de alimentação no período crítico de meados do outono. Nestes meses o frio interrompe o crescimento das gramíneas de verão e o azevém ainda não está na época de pastoreio^{12,14, 34}.

Execução do experimento

O preparo da área do experimento iniciou-se no dia 10 e 11 de maio de 2004. Nestes dias o piquete foi submetido a um pastoreio intenso, visando reduzir a competição inicial entre as espécies introduzidas^{7, 12, 34, 36}.

Depois de realizado o pastoreio ainda no dia 11 de Maio, ocorreu uma precipitação pluviométrica de 40 mm. Em função desta precipitação realizou-se a Cada sub-parcela de 4 X 4 m recebeu uma quantidade de semente equivalente a uma sobre-semeadura de 40 kg/ha de Aveia e Centeio e 50 kg/ha Azevém. As sementes de azevém apresentavam taxa de germinação de 90%, as de centeio 87% e as de aveia preta 82%. O teste foi realizado dentro dos padrões e normas de germinação de sementes do Ministério da Agricultura. Para a obtenção destes dados foram realizados quatro repetições para cada espécie e extraída a média das repetições².

As avaliações e coletas foram realizadas no período de 10 de Julho a 10 de Outubro de 2004.

As amostragem da área experimental tiveram um intervalo médio de 23 dias, sendo este intervalo variável em função da taxa de crescimento das gramíneas de inverno utilizadas^{2, 12}.

As coletas eram feitas sempre pré e pós-pastoreio, as amostras pré-pastoreio para determinar a produção de massa verde por hectare e a respectiva taxa de

crescimento. Já as amostras pós-pastoreio, determinavam de forma precisa, a resteva¹.

Durante as coletadas pré-pastoreio foram feitos cinco amostras por sub-parcela. Os cortes foram feitos ao nível do solo através da utilização de quadrados de 0,25 m². A forragem coletada foi pesada, posteriormente seca em estufa de ar forçado a 60°C por 72 horas para obtenção do percentual de matéria seca^{1, 2}.

Após cada coleta o rebanho era colocado no piquete para que a forragem fosse pastoreada. O rebanho era composto por um lote de 21 búfalos com peso médio de 320 kg. Em piquetes de 2500 m², a carga instantânea média foi de 60 UA por hectare²¹.

Após as 24 horas de pastoreio, o rebanho era retirado dos piquetes e o resíduo era coletado com cinco amostras por sub-parcela.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Produção de Matéria seca, taxa de crescimento e sazonalidade forrageira.

A produção de matéria seca do campo não sobre-semeado durante 23 dias de tempo de repouso, foi de **643,1** ($\pm 55,4$) kg MS/ha. Com isso, a taxa de crescimento diário do pasto durante este período de outono/inverno foi de **27,96** kg MS/ha.

TABELA 3: Produção média da matéria seca ao longo das coletas por tratamento.

2. PRODUÇÃO DE MATÉRIA SECA (kg/ha)				
COLETA	T	AA	AC	MÉDIA DA COLETA
1	717,0 $\pm$ 43,2 A	1687,9 $\pm$ 138,7 A	1303,2 $\pm$ 104,9 A	1236,0 $\pm$ 95,6 a
2	589,4 $\pm$ 21,2 B*	1064,6 $\pm$ 23,6 A*	1047,9 $\pm$ 97,8 A*	894,8 $\pm$ 78,9 b
3	571,1 $\pm$ 68,9 B	1383,5 $\pm$ 133,4 A	1186,6 $\pm$ 113,9 A	1047,1 $\pm$ 72,1 a
4	641,3 $\pm$ 58,6 B	1089,4 $\pm$ 160,7 A	1165,3 $\pm$ 124,7 A	965,3 $\pm$ 114,6 b
TODAS	643,1 $\pm$ 55,4 b	1396,9 $\pm$ 144,2 a	1218,3 $\pm$ 114,5 a	1082,7 $\pm$ 40,4
R ² : 77,9%	CV: 12,5%	DP: 135,0		

* Dados obtidos através das amostras de matéria verde.

TABELA 4: Taxa de crescimento diário do pasto em kg MS/dia ao longo das coletas com intervalos de 23 dias.

TRATAMENTOS	T (kg MS/dia)	AA (kg MS/dia)	AC (kg MS/dia)	
COLETAS				
1	21,73	51,15	39,49	37,45
2	25,63	46,29	45,56	38,90
3	24,83	60,15	51,59	45,53
4	27,88	47,37	50,67	41,97
MÉDIA	27,96 b	60,30 a	52,97a	47,07

Nascimento²² estudando o comportamento dos campos nativos e naturalizados durante três anos no planalto catarinense observou uma taxa de crescimento diário de outono/inverno de 13,6 kg MS/ha para campos com 37% de gramíneas (**T1**). O campo naturalizado com 38,72% de missioneira (*Axonopus x araujoi* Valls) (**T2**) apresentou um crescimento de 23,9 kg MS/ha/dia. Já, o campo naturalizado com 38,13% de missioneira da folha estreita (*Axonopus jesuiticus* Valls) (**T3**) produziu no mesmo período 11,1 kg MS/ha/dia.

As pastagens nativas do litoral norte de Santa Catarina apresentaram taxas de crescimento anual entre 18,6 a 32,55 kg MS/ha/dia (1041.67 a 1822.92 kg MS/ha/56 dias de repouso). Esta variação estava relacionada com as diferentes participações de *Axonopus obtusifolium* e *Paspalum pumilum* em função das características ambientais³⁸.

A produção de matéria seca de espécies forrageiras do campo naturalizado foi superior a das exóticas, quando testada a resposta a níveis diferentes de fertilidade^{36, 37}. Para Tcacenco³⁶ isto é um indicativo de melhor adaptação ao ambiente e ao manejo destas gramíneas que sofreram processos de perenização natural.

Apesar do bom desempenho das forrageiras nativas quando comparadas com as exóticas, Tcacenco³⁶ registrou produções médias (**11,71 e 7,71 kg MS/ha/dia**) bastante inferiores aos dados obtidos neste experimento para o campo não sobre-semeado (**27,96 MS/ha/dia**). Este fato pode estar relacionado aos quatro anos de manejo sob pastoreio Voisin da área experimental^{21,25,35} e a questões intrínsecas a cada localidade.

Por outro lado, Salerno²⁹ trabalhando com pastagens naturalizadas com predominância de *Axonopus obtusifolius* sob sistema rotativo com altura média de pastoreio de 16 cm, registrou uma produção de 8.830 kg/ha/ano. A taxa de crescimento média durante o ano foi de **24,2 kg MS/ha/dia**²⁹, semelhante ao tratamento sem sobre-semeadura (**T**) deste experimento (**27,96 kg MS/ha/dia**).

O campo naturalizado estudado por Nascimento²² apresentou uma taxa de crescimento para outono/inverno (**23,9 kg MS/ha/dia**) semelhante aos **27,96 kg MS/ha/dia** deste trabalho. Naquelas circunstâncias, sem sobre-semeadura, Nascimento²² registrou uma lotação de **1,18 UA/ha** com um ganho de peso vivo anual de **152 kg/ha**, três vezes superior a praticada no campo nativo^{1, 7, 40, 41} e **duas vezes** a do campo naturalizado do litoral durante o outono/inverno^{9, 14, 34, 40}.

Apesar do campo naturalizado ser considerado em muitos casos, de **pouca qualidade** e com utilização marginal por **animais de baixo requerimento**, neste trabalho foram registradas produções de matéria seca de outono/inverno **equivalente** as constatadas por Nascimento²² que obteve a lotações acima de 1 UA/ha no outono/inverno e ganhos anuais acima de 150 kg/ha.

Por outro lado, quando sobre-semeado com as mistura **AC** - aveia, azevém e centeio (**1.218,3 ± 114,5 kg MS/ha**) e **AA** - aveia e azevém (**1.396,9 ± 144,2 kg MS/ha**) o campo naturalizado apresentou uma produção média de matéria seca bastante superior ao campo não sobre-semeado (**643,1 ± 55,4 kg/ha**) nas mesmas condições de manejo.

Este experimento registrou um aumento da taxa de crescimento de outono/inverno de **27,96** para **60,30 kg MS/ha/dia** quando **sobre-semeado**. Isto representa um aumento de **2,1 vezes** a produção da testemunha não sobre-semeada, **2.5 vezes** a obtida por Nascimento²² nas mesmas condições, quase **6 vezes** a capacidade do campo nativo no outono/inverno^{6, 7, 35} e 3 vezes a do campo naturalizado^{2, 34, 41}.

O “vazio forrageiro”, substancial diminuição da produção de pasto dos campos nativos e naturalizados durante o outono/inverno, causa uma brusca diminuição da capacidade de suporte e um rebaixamento da taxa de lotação anual^{6, 7, 34}. Este

comportamento sazonal dos campos é consequência da composição florística marcada por espécies estivais que diminuem ou paralisam o crescimento durante as estações frias^{2, 6, 7, 17}.

Através deste estudo demonstrou-se que a sobre-semeadura dos campos naturalizados com gramíneas de inverno (**AA ou AC**), pode eliminar a produção forrageira sazonal. Esta prática aumentou a taxa de crescimento durante a estação fria equiparando a capacidade de suporte entre primavera/verão e outono/inverno, coincidindo com os resultados de Paulino²³.

Com isto, a prática da sobre-semeadura de gramíneas de inverno, aveia e azevém ou aveia, azevém e centeio, disponibilizam um aporte forrageiro durante a entre safra com algumas consequências de grande relevância para os produtores das regiões dos campos naturalizados^{23, 21, 27}.

A disponibilidade forrageira conseguinte da sobre-semeadura pode substituir as formas mais comuns de suplementação do rebanho leiteiro durante as estações frias^{9, 23, 27, 39}. As capineiras, a silagem, e até pré-secados tem sido utilizados por produtores de leite para alimentar o rebanho principalmente na entre safra. Estas opções, apesar de serem utilizadas com frequência^{27, 8}, tem se mostrado inviáveis econômica e ambientalmente principalmente nas pequenas unidades familiares^{8, 25, 27}.

Os próprios concentrados, utilizados em excesso para corrigir deficiências nutricionais das forrageiras de verão utilizadas no outono/inverno^{11, 9}, diminuem a partir da disponibilidade de aveia, azevém e centeio sobre-semeadas no final do verão ou início do outono^{23, 27}.

A tradicional prática da lotação dos campos nativos e naturalizados de acordo com a capacidade de suporte do inverno tem gerado lotações inadequadas em relação a expectativa comercial das propriedades de cria, recria e engorda^{6, 7, 39}. Além da baixa rentabilidade, esta prática origina excedentes forrageiros de verão^{6, 7}, que tem sido eliminados através do fogo^{6, 7, 40}, prática ilegal com um enorme impacto ambiental^{40, 35, 25}.

De acordo com este experimento, a sobre-semeadura demonstrou criar condições para que o produtor possa manter em seu campo o número de cabeças de acordo com a lotação do verão, dobrando a lotação média. anual^{8, 9, 23, 40}. Um incremento da lotação equilibrando a capacidade de suporte verão/inverno através da sobre-semeadura afetará positivamente a viabilidade econômica, social e ambiental das propriedades rurais.

Variação entre as misturas sobre-semeadas

Os tratamentos **AC** - aveia, azevém e centeio (**1.218,3 ± 114,5 kg MS/ha**) e **AA** - aveia e azevém (**1.396,9 ± 144,2 kg MS/ha**) não apresentaram diferença na produção de matéria seca. Logo, as taxas de crescimento diário das misturas sobre-semeadas **AA** e **AC** também não diferiram, 60,30 kg MS/ha e 52,97 kg MS/ha respectivamente.

Nas condições deste estudo não se justificaria a utilização da aveia, azevém, e centeio, já que esta mistura produziu quantidades equivalentes de matéria seca em relação a mistura de aveia e azevém. A inclusão do centeio implicaria em aumento dos custos com sementes e custos de implantação.

Esta produção equivalente pode estar relacionada a data de sobre-semeadura da mistura. Vários autores^{23, 25, 34, 39} tem discutido sobre a precocidade do centeio, que naturalmente concentra sua produção no outono. Como o experimento foi implantado em meados do outono, o potencial de diferenciação da mistura com centeio pode ter sido mascarado²³.

4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ANDRADE, F.M.E; SILVA, S.C.; MOL, L.K.; SBRISSIA, A.F.; SARMENTO, D.O.L.; LUPINACCI, A.V.; GONÇALVES, A.C.; BELLUCCI, L.; VARASQUI, C. Produção de forragem, composição morfológica e valor alimentício do capim marandú submetido a regimes de lotação contínua por bovinos de corte. In: II Grassland Ecophysiology and Grazing Ecology, Curitiba 2004, V1. Anais... Disponível em CD, Curitiba 2004.

2. BENEDET, H. Resgate de ecótipo espontâneo de *Vigna luteola* e *Vigna longifolia* na produção agrícola sustentável. 2002. 73 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Agroecossistemas do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.
3. BORSOI, G. Flutuação estacional das principais espécies componentes de pastagem naturalizada sobre-semeada como *Lotus corniculatus* L. e submetida a dois tempos de repouso em pastoreio racional Voisin em Florianópolis, SC. 1998. 173 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Agroecossistemas do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1998.
4. BREMM, C.; ROCHA, M.G.; FREITAS, F.K.; MACARI, S.; ELEJALDE, D.G.; NICOLOSO, C. Consumo voluntário de forragem e característica da pastagem de aveia e azevém. In: II Grassland Ecophysiology and Grazing Ecology, Curitiba 2004, V1. Anais... Disponível em CD, Curitiba 2004.
5. CARDOSO, S. Cabanhã Vale dos Búfalos em dois tempos: produção de carne e leite orgânicos sob Pastoreio Voisin. 2002. 59f. Trabalho de Conclusão do Curso de Agronomia. Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.
6. CORDOVA, U.A. O agroecossistema campos naturais do planalto catarinense: origens, características e alternativas para evitar sua extinção. 1997. 214 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Agroecossistemas do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1997.
7. CORDOVA, U.A.; PRESTES, N.E.; SANTOS, O.V., ZARDO, V.F. Melhoramento e manejo de pastagens naturais no Planalto Catarinense. EPAGRI/GMC 2004. 273 p.
8. DARTORA, V. Produção intensiva de leite à base de pasto: processamento, transformação e comercialização como alternativa para agricultura familiar de pequeno porte. 2002. 169 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Agroecossistemas do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.
9. EPPING, J. Grupo de Pastoreio Voisin: Análise da metodologia empregada na implantação dos projetos. 2003. 67f. Trabalho de Conclusão do Curso de Agronomia. Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003.
10. EUCLIDES, V.P.B.; MACEDO, M.C.M.; OLIVEIRA, M.P. UTORES. Avaliação de diferentes métodos de amostragem sobre pastejo. Revista Brasileira de Zootecnia, V.21, n.4, p. 691-702, 1992.

- 11.FREITAS, E.A.G.; DUFLOTH, J.H.; GREINER, L.C. Tabela de composição químico-bromatológica e energética dos alimentos para animais ruminantes em Santa Catarina. Florianópolis: EPAGRI/doc155, 1994. 333 p.
- 12.GPVoisin. Recomendações de manejo - curso de capacitação de técnicos da EPAGRI/Sistema Emater – SC. Modulo II 10 a 14 de Maio, Tubarão, 2004.
- 13.GRUMANN, A.; BUFFON, R.L.; SANTA CATARINA, W. Diagnóstico da bovinocultura de Santa Catarina Florianópolis AEASC, 1997. 203 p.
- 14.HEINZEN, T. Participação da elaboração do projeto Fazenda Maria Clara do grupo de pastoreio Voisin: Sistema silvipastoril de produção de leite orgânico. 2003, 89f. Trabalho de Conclusão do Curso de Agronomia. Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003.
- 15.KLAPP, E. Prados e pastagens. Tradução por J. Marques de Almeida. 2. ed. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1971. 872 p. Tradução de: *Wiesen und Weiden*.
- 16.MACHADO, L.A.Z. Manejo de pastagem nativa. Ed. Guaíba: Agropecuária, 1999. 158p.
- 17.MACHADO, R. C. Variações na composição botânica de uma pastagem naturalizada sobre-semeada com trevo branco (*Trifolium repens* L.) e submetida a dois tempos de repouso em pastoreio racional Voisin em Florianópolis, SC. 1999. 115f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Agroecossistemas do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1999.
- 18.MATTES A. Implantação do projeto Cabanhã Vale dos Búfalos: produção de carne e leite orgânicos sob Pastoreio Voisin. 2001, 79f. Trabalho de Conclusão do Curso de Agronomia. Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2001.
- 19.MELADO, J. Manejo ecológico de pastagem: um conceito para o terceiro milênio. Viçosa, MG: Aprenda Fácil, 2000. 223 p.
- 20.MELADO, J. Pastoreio racional Voisin: fundamentos, aplicações, projetos. Viçosa, MG: Aprenda Fácil, 2003. 122 p.
- 21.MURPHY, W. Greener pasture on our side of the fence: better farming with voisin grazing management. Arriba Publishing, Vermont. 1994. 260 p.
- 22.NASCIMENTO, J.A.L.; FREITAS, E.A.G.; DUARTE, C.M.L. A grama missioneira no Planalto Catarinense: Produção de forragem, Valor nutritivo e

ganho de peso nas condições de manejo do produtor. Boletim Técnico nº 52 EMPASC, 1990. 65p.

23. PAULINO, V.T. Integração com pastagens de Inverno. Revista DBO, São Paulo, a.23, n.284, p. 96 - 97, 2004.
24. PELLEGRINE, L.G.; NABINGER, C.; CARVALHO, P.F.; CRACIO, L.A. Comportamento da pastagem natural submetida a diferentes métodos de controle de espécies indesejáveis. In: II Grassland Ecophysiology and Grazing Ecology, Curitiba 2004, V1. Anais... Disponível em CD, Curitiba 2004.
25. PINHEIRO MACHADO, L.C.P. Pastoreio Racional Voisin: tecnologia agroecológica para o terceiro milênio. 1ª ed. Porto Alegre: Cinco Continentes, 2004. 310p.
26. PRIMAVESI, A. Manejo ecológico de pastagens. 5ª ed. São Paulo: Nobel, 1999. 185p.
27. RIZOLLI A. L. Grupo de Pastoreio Voisin: Resultados de um consórcio entre EPAGRI, acadêmicos e professores da UFSC e UNISUL, prefeituras municipais, sindicatos e ONGs. 2004. 112 p. Trabalho de Conclusão do Curso de Agronomia. Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2004.
28. ROMERO, Nilo Ferreira. Manejo Fisiológico dos pastos nativos melhorados. 1ª ed. Guaíba: Agropecuária, 1998. 106p.
29. SALERMO, A.R.; VETERIE, C.P.; DESCHAMPS, F.C.; FREITAS, E.A.G. Gramíneas forrageiras estivais perenes no baixo Vale do Itajaí. Boletim Técnico 49, EMPASC, 1990. 100 p.
30. SANTOS, D.T.; CARVALHO, P.C.F.; NABINGER, C.; GOMES, L.I.; FREITA, F.K. Adubação de pastagem natural no sul do Brasil: 2. Eficiência bioeconômica. In: II Grassland Ecophysiology and Grazing Ecology, Curitiba 2004, V1. Anais... Disponível em CD, Curitiba 2004.
31. SCHMITT, A.L. A study of grazing behavior patterns and social interaction of Holsteins cows under rational grazing management. Vermont USA, University of Vermont 1995. 137 p.
32. SCHMITT, A. L.; MURPHY, W. Pastoreio Racional & Bem Estar Animal: As soluções Para os Produtores de Leite em crise são Semelhantes. Boletim Agroecológico. Botucatu. p. 4-5, 1999.
33. SCHMITT, A.L. Divisão da pastagem: uma necessidade ecológica. Revista CRMV PR. Curitiba: CRMV/PR, v.9, p 25-26p, 2002.

34. SCHMITT, A., MATTHES, A., MARCHESINI, G., UBERTI, A., BESEN, K. Projeto de recuperação ambiental: unidade permacultural de produção de carne e leite orgânico. DZDR/CCA/UFSC, 2002 180p.
35. SÓRIO, J.H. Pastoreio Voisin / teorias-práticas-vivências. 1ª ed. Passo Fundo: UPF, 2003. 408p.
36. Tcacenco, F.A. Produção e qualidade de gramíneas nativas e naturalizadas no nordeste de Santa Catarina. In: 27º Reunião Anual da SBZ, 1990, Campinas. Anais... Campinas, p 269, 1990.
37. Tcacenco, F.A. Avaliação de gramíneas nativas e naturalizadas no nordeste de Santa Catarina. In: 28º Reunião Anual da SBZ, 1991, João Pessoa. Anais... João Pessoa, p. 15, 1991.
38. Tcacenco, F.A.; Pillar V.P. Produção e qualidade de pastagens nativas do litoral norte e vale do Itajaí, SC, com diferentes idades de crescimento. EPASC nº 82, 1988. 5p.
39. VINCENZI, M. L. Fatores essenciais para o sucesso da sobre-semeadura de espécies de inverno em campos naturais e naturalizados. In: REUNIÃO DO GRUPO TÉCNICO EM FORRAGEIRAS DO CONE SUL, XVII, 1997, Zona Campos. Anais... Lages, SC: EPAGRI, 1997. 156p.
40. VINCENZI, M. L. Reflexões sobre o uso das pastagens cultivadas de inverno em Santa Catarina. Florianópolis: UFSC-CCA, 1994. 109p.
41. VINCENZI, M. L. Áreas ocupadas com pastagens no mundo, no Brasil e no estado. UFSC-CCA, p. 37-57, 1987.
42. VOISIN, A. M. Produtividade do Pasto. 1ª Ed. Mestre Jou, São Paulo, 1974.
43. VOISIN, A. M. – Dinâmica das pastagens. 1ª Ed. Mestre Jou, São Paulo, 1975.

VISÃO SISTÊMICA E DESENVOLVIMENTO LOCAL:
UM ESTUDO MULTICASOS EM UMA CIDADE DE PEQUENO PORTE NO
INTERIOR DE SÃO PAULO

Vanessa Papini Rossini*

Dante Pinheiro Martinelli**

Resumo:

As mudanças do mundo moderno geradas pela globalização trouxeram à tona uma nova visão acerca do desenvolvimento. Trata-se do Desenvolvimento Local, que consiste em uma visão sistêmica de desenvolvimento, que vai além do crescimento econômico, abrangendo também os aspectos sociais, humanos, ambientais, culturais e éticos. Dessa forma, o desenvolvimento só será efetivo se ele se constituir não só de desenvolvimento econômico, mas sim buscando também a melhoria da vida das pessoas através do desenvolvimento humano e da sociedade como um todo, através do desenvolvimento social, não deixando de lado a preocupação com o futuro, levando assim, ao desenvolvimento sustentável. Esse “novo desenvolvimento” é caracterizado pela competitividade e cooperação, o que caracteriza as novas formas de relacionamento que visam ao desenvolvimento. Além disso, é relevante destacar também a importância da sinergia que surge da interação dos diferentes atores sociais para que se chegue efetivamente ao desenvolvimento.

Palavras-chave

Desenvolvimento Local. Visão Sistêmica. Estudo Multicasos. Cidade de Pequeno Porte.

* Aluna do curso de graduação em Administração, com habilitação em Administração de Empresas, 4º Semestre, FEA-RP / USP.

E-mail: nessa_rossini@yahoo.com.br

** Professor Titular na FEA-RP / USP, Departamento de Administração.

E-mail: dantepm@usp.br

1. Introdução

Nos últimos tempos, as mudanças características do mundo moderno têm alterado o modo como os especialistas vêem o desenvolvimento. O “Velho Desenvolvimento” possuía como indicador basicamente o Produto Interno Bruto (PIB) gerado pelo país, impulsionado pela busca por saltos de crescimento. Porém, ao adentrar-se no mundo tecnológico, movido pela inovação e inteligência, urge a necessidade de se concentrar em um novo estilo de desenvolvimento, no qual o indicador chave passa a ser o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) do país, e os investimentos são direcionados para a produção de conhecimento. O IDH é um indicador que analisa a renda, o nível de educação e a longevidade de determinada localidade, e varia de zero (menor nível de desenvolvimento) a um (maior nível de desenvolvimento). Para avaliar condições de núcleos sociais menores considera-se o IDH-M, que está relacionado ao desenvolvimento de municípios.

Essa nova perspectiva de desenvolvimento nos remete a considerar diversos aspectos além do crescimento econômico como forma de avaliar o desenvolvimento de determinada região. Dessa forma, é fundamental que, para a análise desse novo desenvolvimento, consideremos todas as suas partes, e o mais importante, a interação entre essas partes. Com isso, aplicamos a visão sistêmica como forma de analisar os diversos fatores que compõem o desenvolvimento e a complexidade gerada a partir da união desses fatores.

2. Referencial Teórico

2.1 Desenvolvimento Local

No conceito do novo desenvolvimento destaca-se a função exercida pelos distritos, municípios e regiões no crescimento do país, surgindo o chamado Desenvolvimento Local, baseado no dinamismo que a economia dessas localidades oferece, muitas vezes impulsionado pela proliferação das Micro e Pequenas empresas e no incentivo que é oferecido.

O início dos estudos acerca de Desenvolvimento Local (DL) nos remete a questionamentos sobre o que é o local, para então discutir o DL em si. O local pode ser entendido “como um

entorno ecossocioterritorial (município, região) onde, aproveitando-se das vantagens competitivas, busca-se a partir do econômico construir as múltiplas dimensões do desenvolvimento integrado (social, política, ambiental, cultural, tecnológica e institucional” (Borba, 2000, *apud* Martinelli, Joyal, 2004).

O “Novo Desenvolvimento” vai além do crescimento econômico de determinada região. Essa nova perspectiva abrange também elementos sociais, culturais, morais na composição do desenvolvimento de uma localidade. Isso não significa que se deve descartar a abordagem econômica, deve-se ir além, e considerar os demais componentes do ambiente. Dessa forma, o desenvolvimento deve refletir o progresso da sociedade como um todo, em suas múltiplas dimensões e não apenas na dimensão econômica (Martinelli, Joyal, 2004).

Assim, o desenvolvimento somente é considerado efetivo, em termos concretos, se este se constituir em desenvolvimento humano, social e sustentável, pois, quando se fala em desenvolvimento, deve-se estar buscando a melhoria da vida das pessoas (desenvolvimento humano) e da sociedade como um todo (desenvolvimento social), sempre com a preocupação com o presente (as pessoas que vivem hoje) e com o futuro (zelando pelas pessoas que viverão amanhã), levando assim, ao desenvolvimento sustentável (Martinelli, Joyal, 2004).

Além disso, o desenvolvimento local implica em articulação entre diversos atores e esferas de poder, incluindo a sociedade civil, as organizações não governamentais, as instituições privadas e políticas e o próprio governo. Cada um dos atores tem seu papel para contribuir com o desenvolvimento local (Buarque, 1999 *apud* Petitinga). A atuação conjunta desses componentes de determinada localidade permite a melhoria das condições de todos os moradores, com aumento e compartilhamento de empregos, recreação e compras.

De acordo com Martinelli, Joyal (2004), existem duas dinâmicas que estão sempre presentes no contexto de desenvolvimento local, e são consideradas suas principais características. São elas: a competitividade e a cooperação.

Com a globalização, a competitividade aumentou vertiginosamente, o que gerou dificuldades para que os pequenos sobrevivessem no mercado. De acordo com Buarque (1999), Globalização e desenvolvimento local são dois pólos de um mesmo processo complexo e contraditório, exercendo forças de integração e desagregação, dentro do intenso jogo competitivo mundial. A solução para essa questão foi desenvolver acordos que permitissem que determinados atores sociais desenvolvessem suas potencialidades, de tal maneira que permitissem sua sobrevivência diante dos grandes. O desenvolvimento dessas potencialidades e o foco em uma região específica contribuíram para o crescimento de perspectivas de Desenvolvimento Local. Além disso, os acordos desenvolvidos para sobreviver à competitividade compõem a chamada “cooperação”. Dessa forma, se caracteriza o desenvolvimento local por esses dois aspectos, cooperação e competitividade, de tal forma que a cooperação entre os atores de uma pequena localidade contribua para que ela sobreviva diante da competição gerada pela globalização. Sendo assim, a dinâmica cooperativa é fundamental para formar a comunidade de maneira ponderada e justa, prevalecendo a solidariedade, enquanto a dinâmica competitiva insere a comunidade num processo de desenvolvimento racional, dirigido pelas forças de mercado (Martinelli, Joyal, 2004).

Arranjos Produtivos Locais (APL), distritos industriais, clusters, consórcio de municípios, redes, são exemplos de ambientes em que a cooperação existe, e agrega vantagens competitivas aos que aderem, permitindo desenvolvimento da região, em um ambiente globalizado.

A cooperação pode existir de diferentes formas entre empresas de uma determinada localidade. Pode existir socialização de informações e tecnologias, ações comerciais comuns, investimentos compartilhados, entre outras. Essas práticas permitem que a empresa se torne mais competitiva no mercado, gerando crescimento para o ambiente ao seu redor.

Portanto, o desenvolvimento local surge como uma resposta às mudanças do mundo moderno. Ele traz alternativas de como sobreviver em um mundo cada vez mais

competitivo, gerado pela globalização. De acordo com Buarque (1999), é uma prática que promove o desenvolvimento econômico, e também a melhoria da qualidade de vida da população. A proximidade entre os atores sociais e o planejamento e execução das políticas, permite que sejam adotados parâmetros mais realistas, que têm maior probabilidade de serem colocados em prática com sucesso.

2.2 Visão sistêmica em desenvolvimento local

A abordagem sistêmica consiste na efetiva resolução de problemas, a partir da análise do todo, e não apenas do olhar sobre cada parte separadamente. Ela surge a partir da necessidade de se resolver problemas com complexidades cada vez maiores, para os quais a metodologia empregada em problemas simples não mais atende às necessidades que surgem no ambiente.

Pode-se, então, caracterizar a abordagem sistêmica de tal maneira que a sua ênfase seja sempre no todo, envolva um ou mais ambientes, havendo interação do sistema com o ambiente ao seu redor. As metas dessa abordagem são a mudança e o aprendizado do sistema, onde sempre há a busca por um novo equilíbrio, caracterizando o sistema como adaptativo.

De acordo com Martinelli, Ventura (2006), a abordagem sistêmica foi elaborada para atender as necessidades de:

- generalização (ampliação da visão sistêmica de uma área de conhecimento para outras, a partir de uma perspectiva mais ampla);
- simplificação (compreensão e simplificação da complexidade);
- integração (assegura que os sub-sistemas trabalhem juntos em prol de um objetivo comum);
- otimização (a maximização de um sistema afeta a otimização dos outros sistemas e sub-sistemas que são afetados);
- avaliação (apresentação de uma série de métodos de mensuração e avaliação);

- planejamento (pelo fato de o planejamento ser o meio mais efetivo de enfrentamento da complexidade);
- controle (para garantir que o sistema mova em direção aos objetivos estabelecidos).

Dessa forma, pode-se dizer que a visão sistêmica é uma maneira eficaz de se analisar o desenvolvimento local de determinada localidade. A partir do momento que se considera o desenvolvimento formado por diversos aspectos, além do econômico, se está aumentando a complexidade inerente à situação, o que pede um método de análise que traga mais resultados.

Além disso, ao analisar os desenvolvimentos econômico, social, cultural, ético de uma região de maneira conjunta, pode-se obter informações que vão além daquelas que seriam conseguidas caso cada desenvolvimento fosse analisado separadamente. A complexidade que surge com o aumento do espectro do desenvolvimento passa a ser uma maneira de se obter mais aprendizado, o que possibilita o crescimento dos resultados a serem alcançados.

Utilizando o Enfoque sistêmico para analisar cenários de desenvolvimento local, pode-se entender melhor o processo de planejamento e controle desses sistemas, e dessa forma, atingir resultados que levem ao sucesso do projeto.

3. Metodologia

Para a execução da pesquisa foram utilizados métodos qualitativos de análise através de Estudos de Caso. Justifica-se esta escolha por tal método ser uma forma adequada de compreender a natureza de um fenômeno social complexo. De acordo com Richardson (1999), “A pesquisa qualitativa pode ser caracterizada como a tentativa de uma compreensão detalhada dos significados e características situacionais apresentadas pelos entrevistados, em lugar da produção de medidas quantitativas de características e comportamentos”.

O estudo de caso é uma forma de pesquisa que busca investigar um fenômeno contemporâneo dentro de seu contexto da vida real, especialmente quando os limites entre o fenômeno e o contexto não estão claramente definidos (Giacobo). O método do Estudo de Caso foi escolhido pelo fato de Desenvolvimento Local ter sua teoria intimamente ligada à prática, e por isso necessitar de estudos presentes em um contexto real. O estudo foi realizado em um pequeno município no interior do estado de São Paulo, próximo a Ribeirão Preto.

Para a coleta de dados, na primeira etapa, foram distribuídos dois questionários, um na Usina Batatais e outro no Centro Universitário Claretiano, com o objetivo de descrever determinadas características importantes para a obtenção dos resultados. Ambos os questionários foram compostos por questões abertas, e possuíam de sete a nove perguntas, e, por opção dos próprios respondentes, foram deixados nas empresas para posterior retirada.

Além dos questionários, ainda na primeira etapa, foram realizadas três entrevistas com membros do poder público municipal: o Secretário de Planejamento, o Secretário da Indústria e Comércio e o Presidente da Câmara de Vereadores. As entrevistas duraram de 30 a 50 minutos, e foram compostas por seis perguntas abertas, com o objetivo de saber que, como ou por que determinado fato ocorre. As entrevistas foram gravadas e posteriormente transcritas. As entrevistas feitas podem ser caracterizadas como “não-estruturadas”, pois tinha como objetivo obter do entrevistado o que ele considera mais relevante sobre o assunto, com a finalidade de se realizar uma análise qualitativa dos dados.

Na segunda etapa, o trabalho foi focado na atuação das micro e pequenas empresas do município, e quais os incentivos recebidos. Procurou-se desenvolver um estudo com as instituições que envolvem as MPE do município. Foram abordados dados acerca da Associação Comercial e Empresarial de Batatais, da Incubadora de Empresas e do Banco do Povo. Os dados foram coletados através dos funcionários e dirigentes de tais instituições e também através dos dados disponíveis nos respectivos sites na Internet, em artigos e em jornais.

4. Resultados

4.1 Dados Coletados e Análise dos Estudos de Caso

O presente estudo foi realizado em duas etapas. A primeira delas consiste em um estudo geral do município a ser analisado, envolvendo dados acerca da história, economia e potencialidades locais, incentivos feitos pelo poder público e projetos sociais. Foram realizadas três entrevistas com membros do poder público municipal, além de dois questionários aplicados em duas importantes empresas do município, com o objetivo de se obter dados relevantes para o trabalho. Durante a segunda etapa, foi dada continuidade no projeto focando a importância das micro e pequenas empresas para o desenvolvimento local do município.

O município de Batatais, em 2006, contava com uma população de 56.290 habitantes, de acordo com a estimativa do IBGE no Censo Populacional de 2000, e está localizado ao norte do estado de São Paulo, próximo à divisa com Minas Gerais. O grande salto de crescimento da história do município foi nas décadas de 60, 70 e 80, durante o período da ditadura militar quando o governo incentivou a população a sair do campo e mudar-se para a cidade. Grande parte da população rural da região sentiu-se atraída pela cidade de Batatais, gerando então uma explosão demográfica no município. Isso aconteceu por diversos fatores, como a abertura de loteamentos de fácil acesso e ao desenvolvimento do município, que possuía um comércio de destaque na região, colégios de qualidade, e uma vida urbana mais “desenvolvida”. Além disso, Batatais se destacava também por sua localização, pois ela se encontra no meio de duas importantes estradas que ligam São Paulo a Minas Gerais, e isso favorece o seu crescimento até hoje.

Após esse período, o crescimento da cidade manteve-se estagnado. A construção civil praticamente parou, e os investimentos em infra-estrutura foram destinados, durante anos, à manutenção daquilo que foi feito nas décadas anteriores.

Hoje a expectativa de vida da população gira em torno de 74,2 anos, taxa de alfabetização é de 92,54%. O IDH-M do município é de 0,825 (PNUD/2000), sendo o IDH-Renda de 0,757, o IDH-Longevidade de 0,820 e o IDH- Educação 0,899 (Fonte: IPEADATA). De acordo com o IBGE/2003, o PIB da cidade é de R\$ 590 milhões, e o PIB per capita de R\$ 10.959,57.

A Prefeitura Municipal é engajada com os problemas do município, e luta por soluções através de projetos de capacitação da população, incentivos às micro e pequenas empresas, busca de parcerias (Sebrae, Senai, Fiesp), preocupação com a qualidade de vida da população e infra-estrutura do município. Como exemplo, pode-se citar “Projeto de Vida e Trabalho” em parceria com o Sebrae, para a qualificação de profissionais na área de corte e costura, com o objetivo de direcioná-los para o mercado de trabalho em um setor em crescimento do município.

Está em construção, durante a atual gestão, a Estação de Tratamento de Esgoto no município. É uma obra grande, que irá custar 12 milhões de reais e ficará pronta em aproximadamente um ano. Para o Secretário de Planejamento, Obras e Meio Ambiente a conclusão dessa obra é um marco para a qualidade de vida da população, que além de desfrutar de uma água de boa qualidade, cidade sempre limpa, agora pode contar também com mais essa facilidade, pois para ele, qualidade de vida é sinônimo de saneamento.

No aspecto social, destaca-se a atuação do Centro Universitário Claretiano em projetos sociais. Com o serviço de extensão prestado pela Universidade em parceria com a Prefeitura, a comunidade é atendida em diversos projetos sociais de diversas áreas da saúde, esportes e educação, suprimindo sempre que possível as necessidades do município nessas áreas.

Em termos econômicos, a cidade de Batatais possui algumas potencialidades. O setor industrial nunca obteve muito destaque, devido à vocação agrícola do município. Porém, o destaque agrícola vem se perdendo com o tempo, pois o domínio da cultura da cana-de-açúcar tem feito com que agricultores deixassem de lado outras plantações, arrendando suas

terras para as usinas da região. Com isso, o secretário da indústria e comércio do município acredita estarem surgindo promissoras oportunidades para o desenvolvimento da indústria local. Dessa forma, ele dividiu a economia do município em dois grandes setores: o metal-mecânico e o de confecções.

Em termos de geração de renda, o metal-mecânico recebe destaque, pois movimenta um maior volume de capital. Dentro desse setor, destacam-se principalmente indústrias de inox, sendo um importante pólo desse ramo. O setor de confecções, por outro lado, é um importante meio de distribuição de renda, tendo um papel social de destaque, pois emprega cerca de 1500 pessoas, na grande maioria mães que são “chefes de família”.

Recentemente foi criado um “Parque Têxtil” no município, onde se pretende organizar um Arranjo Produtivo Local, que vai reunir 43 empresas do setor em um espaço com toda infra-estrutura necessária.

Em relação às Micro e Pequenas Empresas, é possível destacar a Associação Comercial e Empresarial de Batatais e a Incubadora de Empresas. Essas instituições são responsáveis pelo surgimento e crescimento de micro e pequenas empresas (MPE), que por sua vez são responsáveis pelo estímulo e sustentação do crescimento econômico do município. Elas geram também uma menor concentração de mercado, que leva à melhor distribuição de renda, favorecendo a estabilidade social e econômica (Cezarino, 2005).

Sobre a Associação Comercial e Industrial de Batatais (ACIB), podem-se citar alguns serviços que ela presta a seus associados, como:

- Banco de empregos – Com parcerias junto ao PAT (Posto de Atendimento do Trabalhador) e CIEE (Centro de Integração Empresa-Escola).
- Orientação e suporte jurídico - Advogados nas áreas empresarial, trabalhista, administrativas e cobrança.
- Palestras e cursos - Palestras oferecidas pela Associação, atualizando e levando novas idéias para os empresários batataenses. Cursos a serem realizados na ACIB ou na própria empresa, em parceria com outras entidades (SEBRAE, SENAC,

SENAI e outras), ou realizados pela própria entidade, para levar novos conhecimentos, aperfeiçoamento aos empresários e seus funcionários.

- Informativo – Jornal do Empresário - Informações de economia, cursos e todos os tipos de informações de interesse aos empresários enviada mensalmente aos associados.
- Promoções - Promoções para alavancar as vendas do comércio como promoção de natal, dia das mães e outras.
- Feiras - Feiras realizadas para aumentar o fluxo de caixa para as empresas participantes, efetuadas pela Associação em parceria com empresas.
- Videoteca - A ACIB dispõem de fitas de vídeo para o auto treinamento de seus funcionários, com temas atuais, que poderão contribuir no dia-a-dia de sua empresa.

No ano de 2006 foram realizados cursos e palestras que contribuem para a qualificação e requalificação profissional dos empresários, tanto do comércio, como da indústria, a maioria deles em parceria com o SEBRAE. Esses cursos têm como objetivo capacitar o empreendedor para que ele possa desenvolver suas tarefas diárias de maneira mais eficaz, aumentando a probabilidade de sua empresa obter sucesso. Os cursos e palestras possuem temas como: Preço de venda, relacionamento com o cliente, questões trabalhistas, fluxo de caixa, liderança. Além disso, foi realizado também um curso sobre Alavancagem Tecnológica, destinado aos setores metal-mecânico e de confecção.

Além disso, a ACE também possui projetos que visam o desenvolvimento de setores comerciais e industriais do município. Recentemente, foi lançado um Projeto de Desenvolvimento para o Setor Metal-mecânico, setor em expansão, como citado anteriormente. A partir desse projeto, pretende-se preparar as empresas para se tornarem mais competitivas no mercado, através do acesso a diversas informações, treinamento, oportunidades de negócios, consultorias, exposições em feiras do setor. O projeto terá a duração de dois anos, tendo como principal investidor o SEBRAE.

Uma incubadora de Empresas tem como função dar apoio às empresas nascentes nos primeiros anos de existência, com o objetivo de diminuir a mortandade das micro e

pequenas empresas. Ela oferece apoio para as empresas na infraestrutura oferecendo espaço para essas empresas se desenvolverem, nos serviços básicos (telefonia, recepcionista, segurança, xerox), na assessoria auxiliando o empreendedor, qualificação (cursos, palestras, etc) e network, abrindo uma rede de relacionamentos entre os empresários.

A incubadora de empresas de Batatais tem uma importante função no incentivo ao surgimento e desenvolvimento de micro e pequenas empresas no município. Inaugurada há três anos, a Incubadora de Empresas de Batatais é um convênio entre a prefeitura, o SEBRAE e a ACE, e tem o objetivo de capacitar os micro-empresários para poderem administrar seus negócios de tal forma que suas empresas prosperem, e saiam da estatística de que 70% das empresas fecham seus negócios em menos de 3 anos.

A incubadora não está direcionada para um único setor, possuindo empresas do setor têxtil, usinagem, gráfico, dentre outros. No total, são 16 empresas atendidas, que obtiveram um resultado positivo durante o período em que a Incubadora foi implantada.

Além disso, a cidade possui também o Banco do Povo, que fornece créditos aos empresários da cidade, a juros mais baixos que os de mercado, para serem investidos no crescimento e desenvolvimento das empresas do município. O Banco do Povo de Batatais foi considerado um dos que mais fornece empréstimos no Estado, o que complementa os incentivos oferecidos para o surgimento e crescimento do micro-empresário.

Após a análise dos dados coletados, podem-se destacar alguns aspectos acerca do município em questão. De acordo com o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), o município de Batatais é classificado com desenvolvimento humano alto, pois possui um IDH de 0,825, acima do nacional que é de 0,792. Dentre os três aspectos abordados o em pior condição é o da renda (0,757) e o em melhor condição é o de educação (0,899). O seu PIB per capita de R\$ 10.959,54 também se destaca quando comparado com o nacional que é de R\$ 8.049,00 (dados: IBGE, 2003).

Foi observado que o poder público tem conhecimento dos problemas que afetam a cidade, e são desenvolvidos projetos cujo objetivo é amenizar tais problemas. Os projetos são bem

planejados, são sustentáveis. Por exemplo, a qualificação da mão-de-obra é feita juntamente com a inserção dessa mão-de-obra no mercado de trabalho. Destaca-se a tentativa de associar os projetos desenvolvidos com a necessidade e situação do mercado. Porém, apesar do esforço em se desenvolver projetos eficazes, existem limitações para implantação de alguns desses projetos, como o pequeno orçamento do município, a burocracia estatal e a cultura do empresariado, que prejudicam o sucesso que poderia ser obtido, e não atingem os objetivos desejados.

Além desses limites, que independem dos esforços de curto prazo dos atores locais, foi observada, durante as entrevistas, a falta de incentivos da prefeitura para a execução de projetos sociais por parte de entidades privadas. Deve-se levar em consideração que as empresas não possuem muitos recursos, mas a falta de incentivos também prejudica a existência desses projetos. O poder público espera das empresas algo em prol da comunidade, principalmente das grandes instituições, como a Usina e o Centro Universitário, porém faz pouca coisa para estruturar parcerias público-privadas no município. É muito importante para um Desenvolvimento Local eficaz e sustentável a sinergia entre os atores locais. A parceria público-privada em projetos sociais é um exemplo onde essa sinergia gera resultados, que no caso estudado deixaram a desejar.

Em relação à economia, foi citada a vocação agrícola do município, pois a indústria nunca se desenvolveu. Mas, pode-se dizer que a indústria nunca se desenvolveu porque ela nunca foi incentivada. Recentemente se despertou para a necessidade de projetos que incentivem o crescimento da indústria e da tecnologia para o desenvolvimento do município, incentivando a inovação, tão importante no século XXI. E isso tem trazido alguns resultados, ou ao menos propensão a resultados positivos que surgirão a longo prazo. O primeiro passo já foi dado, quando se despertou o tema na ideologia dos governantes e atores locais, pois assim, o setor público poderá estimular os elementos que viabilizem a inovação (Martinelli, Joyal, 2004), tão importantes para o desenvolvimento local. Pode-se exemplificar os resultados com o crescimento do setor metal-mecânico e do setor têxtil nos últimos anos, alvos dos principais projetos gerados.

É fato que o desenvolvimento que está ocorrendo no setor industrial do município está embasado nas micro e pequenas empresas. Isso é de conhecimento das autoridades, que procuram desenvolver projetos que apoiem e incentivem o empreendedor. A associação comercial e empresarial do município é um exemplo no qual uma associação oferece benefícios para os micro-empresários, o que estrutura e fortalece o setor de comércio e industrial do município. A Incubadora de Empresas é um exemplo de como o incentivo às micro e pequenas empresas tem se destacado nos últimos anos, o que gera crescimento e renda para o município.

4.2 Aplicação do enfoque sistêmico

Foi observado que os resultados obtidos com a pesquisa de campo tinham a necessidade de serem analisados de maneira sistêmica, ou seja, a interação das diferentes partes analisadas no desenvolvimento do município era mais importante que a simples análise de cada parte separadamente.

Destacou-se que a abordagem econômica do desenvolvimento é considerada a mais relevante, porém, isso não significa que se devem descartar as demais abordagens. Deve-se ir além, e considerar os demais componentes do ambiente, analisando-os a partir da abordagem sistêmica. Por exemplo, foi observado que as políticas sociais que têm como objetivo preparar jovens para o mercado de trabalho devem ser planejadas em consonância com a situação econômica do município, para que esses jovens tenham oportunidades após terminarem sua capacitação.

Observa-se que a preocupação do poder público municipal envolve todos os aspectos de desenvolvimento já citados acima. Esse caso exemplifica o fato de que o embasamento do Desenvolvimento Local encontra-se na abordagem sistêmica, que envolve os diversos aspectos do desenvolvimento, entre eles o econômico, o social, o cultural, etc.

Além disso, o desenvolvimento de uma localidade é um processo complexo, que envolve diversos fatores e a interação dos diferentes atores sociais. O pensamento sistêmico contribui para a simplificação e atenuação da complexidade presente nesses fatores que

compõe o Desenvolvimento Local, o que contribui para a compreensão do processo e para a implementação de melhorias e incrementos dos projetos a serem desenvolvidos.

5. Conclusões

Analizando os resultados, pode-se dizer que o município em questão caminha para o desenvolvimento local, e não apenas para um crescimento econômico. Os projetos sociais desenvolvidos, a capacitação da mão-de-obra, e a inserção dessa mão-de-obra no mercado de trabalho são aspectos que caracterizam o desenvolvimento do município como sistêmico. Destaca-se, portanto, a importância da inter-relação entre os diversos elementos que compõe uma sociedade (econômico, humano, social, cultural, ético), e também dos atores que influenciam essa sociedade (poder público, empresários, etc). A sinergia que surge dessas relações é fundamental quando o assunto é Desenvolvimento Local.

Destaca-se, porém, que o desenvolvimento local não obtém sucesso quando o foco está apenas no ambiente em questão. Deve-se considerar também a limitação existente na dependência macroeconômica de um município como o estudado. Além de abordar aspectos de suas potencialidades, essas devem também estar em concordância com o ambiente macroeconômico atual, pois o crescimento tende a surgir dentro daquilo que está se desenvolvendo no país como um todo. Dessa forma, pode-se dizer que o Desenvolvimento Local, nesse caso, é feito ao se incentivar o desenvolvimento do município tendo o crescimento econômico embasado no incentivo à produção de bens que estão valorizados e possuem potencial de mercado.

Outro fator que foi considerado importante foi o fato de a economia do município não estar embasada em um único produto. Existe uma certa diversificação, como foi citado nas entrevistas, na qual a economia do município dividiu suas indústrias entre o setor metal-mecânico e o setor de confecções. Esse fato contribui para que a economia não seja dependente de um único produto, o que a fortalece diante dos seus fornecedores e clientes.

A inovação, fator preponderante na competitividade do mundo moderno, é impulsionada, no caso estudado, através do incentivo à micro e pequena empresa. O poder público deve oferecer os elementos que viabilizam a inovação, como capacitação da mão-de-obra, porém ainda é muito pequeno no município. Os incentivos atuais são direcionados à capacitação operacional, para suprir as necessidades das empresas e diminuir o desemprego. Os incentivos à inovação ficam restritos aos cursos e palestras oferecidos aos empresários, que muitas vezes são focados na gestão das empresas. A Incubadora de Empresas representa um importante meio de incentivar a indústria e conseqüentemente a inovação por meio desta.

Como ocorre no país como um todo, a burocracia estatal muitas vezes atrapalha a execução de vários projetos. A dificuldade de se auferir verbas públicas e apoios de outros órgãos dificulta a ação da prefeitura e das instituições relacionadas ao tentar colocar em prática projetos, sociais, econômicos, etc. Além disso, conflitos políticos também prejudicam a execução e continuidade de vários tipos de projetos, pois, como é moroso o processo, os projetos ultrapassam os períodos de gestão; ou mesmo a existência de divergências dentro de um mesmo mandato atrapalha o pedido e execução de projetos que envolvem diversas áreas da administração municipal.

É importante destacar a atuação conjunta da administração municipal, da ACE e da Incubadora de Empresas. Em vários projetos existe essa parceria, o que mostra que essa visão que envolve as três instituições pode trazer resultados positivos para o desenvolvimento do município. Atingir o desenvolvimento local é uma questão sistêmica, que envolve todos os atores locais e aspectos de uma localidade (econômicos, sociais, culturais, éticos). Uma localidade não precisa necessariamente possuir uma economia poderosa para ser desenvolvida. Se ela souber explorar suas potencialidades, investir em diversos fatores, atuar conjuntamente, ela conseguirá um nível de desenvolvimento que trará qualidade de vida e bem-estar para toda sua comunidade.

Portanto, pode-se dizer que o desenvolvimento do município estudado ainda está em construção. Os poderes locais lutam por um desenvolvimento sistêmico. Os projetos de capacitação profissional, a incubadora de empresas, o parque têxtil, são exemplos de fatores

que estão contribuindo para a estruturação econômica do município que ainda está em construção. Cada incentivo e projeto bem desenvolvido nesse momento será importante para o desenvolvimento do município no futuro. Um bom projeto de desenvolvimento local não é feito rapidamente, é um processo que se vai construindo aos poucos, solidamente. No futuro, os incentivos à inovação e ao empreendedorismo darão continuidade ao processo que está sendo iniciado.

6. Bibliografia

Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil – 2003 (PNUD), www.pnud.org.br, acessado em 04/03/2007

<http://www.pnud.org.br/idh/>, acessado em 04/03/2007

[http://www.pnud.org.br/atlas/ranking/IDH-M%2091%2000%20Ranking%20decrecente%20\(pelos%20dados%20de%202000\).htm](http://www.pnud.org.br/atlas/ranking/IDH-M%2091%2000%20Ranking%20decrecente%20(pelos%20dados%20de%202000).htm), acessado em 04/03/2007

<http://pt.wikipedia.org/wiki/Batatais>, acessado em 04/03/2007

BUARQUE, Sérgio C., Metodologia de planejamento do desenvolvimento local e municipal sustentável, Material para orientação técnica e treinamento de multiplicadores e técnicos em planejamento local e municipal, Projeto de Cooperação Técnica, INCRA/IICA PCT – INCRA/IICA, Brasília, junho de 1999,

CEZARINO, L. O.; Um Estudo sobre Clusters Arranjos Produtivos Locais: uma Aplicação em Micro e Pequenas Empresas, Dissertação de Mestrado, São Paulo, 2005.

GIACOBO, F. Resenha do livro Estudo de caso: planejamento e métodos, Roberto K. Yin.

MARTINELLI, D.P., JOYAL, A.; Desenvolvimento Local e o Papel das Pequenas e Médias Empresas; 1º edição; Editora Manole; Barueri; 2004.

MARTINELLI, D. P., VENTURA, C. A. A.; Visão Sistêmica e Administração – Conceitos, Metodologias e Aplicações; 1º Edição; Editora Saraiva; São Paulo, 2006.

MOISÉS, H., O Município Rede-Planejamento, Desenvolvimento Político e Sustentabilidade, publicado em O município no século XXI: cenários e perspectivas, pela FPFL-CEPAM, São Paulo, 1999.

PETITINGA, C. S.; Mais definições em trânsito, DESENVOLVIMENTO LOCAL, <http://www.cult.ufba.br/maisdefinicoes/DESENVOLVIMENTOLOCAL.pdf>, acessado em 16 de maio de 2007.

Revista Época, Editora Globo, edição nº444, 20 de novembro de 2006, Gilson Schwartz, sociólogo e professor da Universidade de São Paulo, “É possível reviver o Desenvolvimentismo?”

RICHARDSON, R. J. (et al.); Pesquisa Social: Métodos e Técnicas; 3º edição; Editora Atlas; São Paulo; 1999.

SISTEMA CONTÁBIL PARA GESTÃO DA ECO-EFICIÊNCIA

Gestão Sistêmica de Organizações

Cássio Vellani

(empresaecologica@yahoo.com.br)

RESUMO

Desenvolvimento Sustentável, Responsabilidade Social Corporativa e Sustentabilidade Empresarial são conceitos que convergem para o mesmo objetivo: integrar os aspectos econômicos, sociais e ecológicos dos negócios. Muitas empresas mantêm ações que visam à proteção ambiental. No entanto, para contribuir para a sustentabilidade do negócio essas atividades devem convergir para a eco-eficiência. Para isso, a ação ecológica empresarial deve atuar sobre os resíduos emitidos pelas operações da própria empresa e os gastos nelas incorridos devem resultar em benefícios econômico-financeiros ao negócio. Nesse contexto, este artigo identifica a seguinte pergunta de pesquisa: **em termos contábeis, como podem ser categorizadas as ações ecológicas empresariais para fornecer informações sobre eventos relacionados com a eco-eficiência do negócio?** Procura-se responder essa pergunta por meio de uma Pesquisa Estudo (holístico) de Casos Múltiplos (tipo 3) e com a seguinte proposição: **as ações ecológicas empresariais podem ser categorizadas conforme suas finalidades de atuação sobre os resíduos emitidos pela própria empresa durante o processamento de seus produtos e serviços, ou de atuação externa à empresa e ao processo operacional corrente como preservação de áreas verdes, recuperação de áreas contaminadas, programas de educação ambiental direcionados à comunidade externa entre outros. A segregação da informação dessa forma, permitiria ao gestor conhecer a eco-eficiência do processo operacional em si e a gestão ambiental da empresa como um todo.** São analisados três tipos de materiais e identificam-se 608 exemplos de ações ecológicas mantidas por 181 empresas. Todas as finalidades se enquadram na categorização proposta.

Palavras-chaves: Sustentabilidade Empresarial. Eco-eficiência. Contabilidade da Gestão Ambiental. Pesquisa Estudo de Caso.

THE ACCOUNTING AND THE ECO-EFFICIENCY OF THE BUSINESSES

ABSTRACT

*Sustainable Development, Corporate Social Responsibility and Enterprise Sustainability are concepts that converge the same to objective: to integrate the economic, social and ecological aspects of the businesses. Companies keep actions that aim at the environmental protection. However, to contribute for the sustainability of the business these activities they must converge to the eco-efficiency. For this, must act on the residues emitted for the operations of the proper company and the expenses in incurred them must result in economic-financial benefits to the business. In this context, this study it identifies the following question of research: **in accounting terms, how can be categorized the enterprise ecological actions to supply information on events related with the eco-efficiency of the business?** It is looked to answer this question by means of a Study (holistic) of Multiple Cases Research (type 3) and with the following proposal: **the enterprise ecological actions can be categorized in agreement its purposes of performance on the residues emitted for the proper company during the processing of its products and services, or external performance to the company and the current operational process as programs of environmental education directed the external community among others. The segregation of the information of this form, would***

allow the manager to know the eco-efficiency of the operational process in itself and the environmental management of the company as a whole. Three types of materials are analyzed and identify 608 examples of ecological actions kept by 181 companies. All the purposes if fit in the proposal.

Keywords: Enterprise Sustainability. Eco-efficiency. Environmental Management Accounting. Case Study Research.

INTRODUÇÃO

Os conceitos “Responsabilidade Social Corporativa” e “Sustentabilidade Empresarial” convergem para o mesmo objetivo: integrar os aspectos econômicos, sociais ecológicos dos negócios. De acordo com o Centro de Estudos em Sustentabilidade da Fundação Getúlio Vargas - Gvces (2006) e a *Sustainable Measures* (2006), essa integração pode tornar um negócio sustentável.

Ao mesmo tempo em que a empresa proporciona valor aos seus acionistas também pode fornecer educação, cultura, lazer e justiça social à comunidade; e proteção da diversidade e vida dos ecossistemas. Assim, na busca por sustentabilidade ações são programadas para obter desempenho social, ecológico e econômico.

Este artigo trata das atividades promovidas por empresas para obter desempenho ecológico. As ações mantidas por empresas com finalidades relacionadas com a proteção do meio ambiente são chamadas, neste artigo, de “ações ecológicas empresariais (ou atividades ambientais)” e os gastos nelas incorridos de “gastos ambientais”.

Uma ação ecológica empresarial (ou atividade ambiental) representa um conjunto de tarefas correlatas e inter-relacionadas com uma finalidade comum e específica de proteção dos ecossistemas. Programas que visam o tratamento do efluente; a reciclagem de resíduos permitindo seu reuso ou sua venda; o aumento da eficiência no uso de insumos; a obtenção de certificações; educação ambiental; preservação e recuperação dos ecossistemas são exemplos de ações ecológicas empresariais.

Os Programas Ambientais são constituídos por um conjunto de atividades e recursos destinados à realização de determinado objetivo relacionado com a proteção do meio ambiente e podem atuar sobre os resíduos emitidos pela própria empresa durante o processamento de seus produtos e serviços ou sobre outros elementos.

Por exemplo, gastos podem ser incorridos para transformar resíduos em insumo ou em produto, neutralizar o efeito tóxico dos resíduos, promover a coleta seletiva de lixo ou reduzir a emissão de resíduos. Todas essas ações ecológicas protegem o meio ambiente dos resíduos gerados pelas operações da própria companhia.

Já programas de educação ambiental direcionados à comunidade têm a função de desenvolver a capacidade intelectual do ser humano sobre a importância e modo de proteger os ecossistemas. Apesar de serem importantes para a disseminação de conceitos e atitudes que contribuem para o desenvolvimento sustentável da sociedade, com elas a empresa não anula ou reduz o efeito tóxico dos resíduos emitidos durante o processamento de seus produtos e serviços.

Empresas que não mantêm ações para atuar sobre seus próprios resíduos não são capazes de integrar desempenho ecológico e econômico. Sustentabilidade pode ser alcançada quando há concomitantemente desempenho econômico, social e ecológico. Assim, uma ação ecológica somente aumenta a sustentabilidade quando integra desempenho econômico e ecológico.

Segundo May, Lustosa e Vinha (2003) o termo Eco-eficiência é o que melhor traduz a meta de integrar eficiência econômica e ecológica. Esse conceito busca ao mesmo tempo reduzir os custos empresariais e eliminar,

durante todo o processamento dos produtos e serviços, o impacto negativo das operações empresariais sobre os ecossistemas.

A eco-eficiência significa integrar desempenho econômico e ecológico. Para isso, os gastos incorridos nas atividades ambientais devem gerar benefício econômico-financeiro (desempenho econômico) e a finalidade dessas ações deve ser atuar sobre os resíduos emitidos pela própria empresa durante o processamento de seus produtos e serviços (desempenho ecológico).

Para o WBCSD (1996) a eco-eficiência é alcançada quando uma empresa, por meio do fornecimento de bens e serviços a preços competitivos, consegue satisfazer as necessidades humanas, trazer qualidade de vida, reduzir progressivamente o impacto ambiental e o consumo de recursos ao longo de suas operações, a um nível, no máximo, equivalente à capacidade de sustentação estimada da Terra.

Eco-eficiência expressa a competência da empresa em operar sem contaminar o meio ambiente e consumir recursos naturais conforme a capacidade de sustentação dos ecossistemas. Negócio eco-eficiente reduz o desperdício e obtém mais lucros. De acordo com Schmidheiny (1996) e Helminen (2000) eco-eficiência significa um processo que direciona os investimentos e o desenvolvimento de tecnologias para gerar valor ao acionista, minimizar o consumo de recursos e eliminar o desperdício e a poluição.

O alcance da eco-eficiência depende, então, da finalidade da ação ecológica e do resultado econômico-financeiro-ambiental-operacional dos gastos ambientais. Este trabalho não analisa se os gastos incorridos nas ações ecológicas empresariais geram benefício econômico-financeiro ao negócio. Na verdade, sugere-se que essa etapa seja elaborada por futuros estudos. Neste artigo são analisadas as finalidades das ações ecológicas empresariais.

O PROBLEMA

Na busca por sustentabilidade as empresas podem observar quais ações ecológicas são capazes de tornar seus negócios mais eco-eficientes. Para isso, a contabilidade deve estar estruturada para fornecer informações sobre o fluxo físico e monetário envolvidos com as entradas e saídas do sistema empresa e o efeito da manutenção de ações ecológicas sobre esses fluxos. Essas informações são relevantes para gerenciar atividades ambientais com potencial para influenciar a eco-eficiência do negócio.

Com intuito de organizar as informações contábeis relacionadas com a gestão ambiental o problema de pesquisa deste artigo se resume no seguinte questionamento: **Em termos contábeis, como podem ser categorizadas as ações ecológicas empresariais para fornecer informações sobre eventos relacionados com a eco-eficiência do negócio?**

Para responder essa pergunta, normalmente o pesquisador elabora o Objetivo que, segundo Richardson (1999), define o que se busca com a execução da pesquisa. No entanto, em pesquisas que utiliza a estratégia Estudo de Caso não são apropriadas formulações de objetivos e hipóteses. A própria dinâmica dessa estratégia de pesquisa e o interesse em analisar a proposição admitida orienta o pesquisador na definição do que se busca com a execução da pesquisa (MARTINS 2006; YIN 2005).

ESTRATÉGIA DE PESQUISA

Em Pesquisa Estudo de Caso a metodologia pode ser interpretada como o caminho percorrido pelo pesquisador para testar a proposição do estudo. Conforme Yin (2005; p.44) a estratégia de estudo de caso permite uma investigação de processos organizacionais e administrativos.

As ações ecológicas são exemplos de processos organizacionais e administrativos mantidos por empresas com o intuito de proteger o meio ambiente. Então, os “casos múltiplos” neste estudo são as ações ecológicas empresariais e a unidade única de análise, suas finalidades. Assim, pode-se chamar esta Pesquisa Estudo de Caso como “pesquisa estudo (holístico) de casos múltiplos (Tipo 3)”, pois examina apenas a natureza global de um programa por meio de vários casos. (YIN 2005).

Coleta-se os dados sobre a finalidade da ação ecológica na descrição dos projetos empresariais de proteção do meio ambiente por meio da Análise de Conteúdo. Segundo Collins e Hussey (2005), essa pode ser uma ferramenta de diagnóstico empregada por pesquisadores em pesquisa qualitativa para converter sistematicamente textos em variáveis numéricas.

Para trilhar esse caminho, conforme Richardson (1999), o pesquisador deve ter bem definido o que busca e ser objetivo na coleta de dados. Sendo assim, este trabalho visa identificar, nos materiais abordados, a finalidade das ações ecológicas empresariais e enquadrá-las na proposição desta Pesquisa Estudo de Caso.

A PROPOSIÇÃO

Segundo Yin (2005; p.42) e Martins (2006; p.68) as proposições servem para orientar a Pesquisa Estudo de Caso. Permitem a correta direção para o seu desenvolvimento. Indica o que deve ser pesquisado dentro do escopo do estudo. Nesse sentido, as proposições podem ser entendidas como uma teoria preliminar criada pelo autor para ser, no decorrer da pesquisa, demonstrada e defendida.

A proposição é elaborada com base nos seguintes conceitos e práticas:

• UN (2001) ou ONU (2001)

UN (2001; p. 42) explica que os recursos (*inputs*) injetados no sistema empresa são liberados em forma de produtos (*outputs*), serviços (*outputs*) e resíduos (*outputs* não-produtos). Em seu exemplo, há entradas (*inputs*) de 100 kg de material no sistema empresa. Esse material é transformado nas seguintes saídas (*outputs* e *outputs* não-produtos): 12 kg de produto (*output*); 29 kg de emissões gasosas (*output* não-produto); 43 kg de resíduos sólidos (*output* não-produto); e 16 kg de águas residuais (*output* não-produto). Ou seja, a empresa utilizou 100 kg de material (*inputs*) para produzir 12 kg de produto (*outputs*) e 88 kg de resíduos (*outputs* não-produto).

Financeiramente, os recursos consumidos custaram 1000 €. Desse total de recursos somente 390 € saem na forma de produtos. O restante 610 € pode representar perdas se não forem revertidos em novos *inputs*, em novos *outputs* ou repassados ao preço de venda do produto. Portanto, resíduo é desperdício de material e dinheiro.

Na figura a seguir consta a divulgação de *inputs* e *outputs* por uma empresa dinamarquesa:

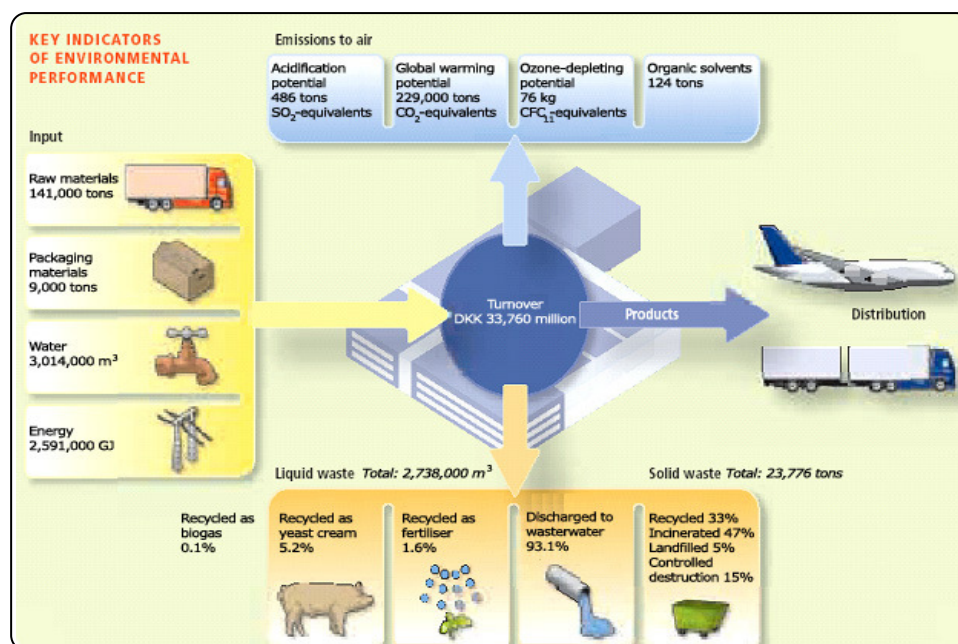


Figura 1 - Exemplo de divulgação de Inputs e Outputs

FONTE: Novo Nordisk (2006)

A figura 1 demonstra a divulgação das entradas e saídas na empresa Novo Nordisk. Com sede na Dinamarca, fabrica produtos farmacêuticos, principalmente voltados para o tratamento de diabetes. A empresa consome matérias-primas, embalagens, água, energia e emite resíduos gasosos, líquidos e sólidos. Também informa que uma parte desses resíduos é utilizada para produzir energia (insumo) e fertilizantes (produto).

Observa-se na figura 1 exemplo de soluções para os resíduos. Estes podem se transformar em insumos e serem reaproveitados como insumo na geração de energia ou em produto quando são utilizados para a produção de fertilizantes.

• **Valle (2000); Vellani e Ribeiro (2006)**

Há estudos que expõem soluções para os resíduos das empresas. Valle (2000) propõe abordagens distintas observadas de quatro ângulos: 1.Minimizar: abordagem preventiva, orientada para reduzir o volume e o impacto causado pelos resíduos. Em casos excepcionais, pode-se eliminar completamente a geração de resíduo; 2.Valorizar: abordagem orientada para extrair valores materiais ou energéticos que contribuem para reduzir custos de destinação dos resíduos ou gerar receitas superiores a esses custos; 3.Reaproveitar: abordagem corretiva, orientada para trazer de volta ao ciclo produtivo matérias-primas, substâncias e produtos extraídos dos resíduos. Há três formas distintas para reaproveitar: reciclagem, recuperação (ou reutilização) e reuso. Reciclagem quando há reaproveitamento cíclico de matérias-primas de fácil purificação, como, por exemplo, papel, vidro, alumínio etc. Recuperação no caso de extração de algumas substâncias dos resíduos, como por exemplo, óxidos, metais etc. Reutilização ou reuso quando o reaproveitamento é direto, sob a forma de um produto, tal com as garrafas retornáveis e certas embalagens reaproveitáveis; 4.Dispor: abordagem passiva, orientada para conter os efeitos dos resíduos, mantendo-os em locais monitorados.

De forma semelhante Vellani e Ribeiro (2006) contemplam que a empresa, para gerenciar seus resíduos, pode atuar em quatro momentos durante o processamento de seus serviços e produtos: 1.Reduzir o uso de insumos,

reduzir o consumo de *inputs* por meio de mudanças na organização dos processos produtivos ou novas tecnologias para aumentar a produtividade dos recursos, a eficiência e a redução de desperdício; 2. Transformar resíduo em insumos, gerenciar o resíduo de tal forma a decompô-lo em novos insumos, como no caso de estação de tratamento de efluente que permite o reuso da água residual. Verdadeiros sistemas de recirculação da água. Outro exemplo pode ser o uso de metano para geração de energia; 3. Transformar resíduos em produtos: as empresas podem transformar o detrito em produto por meio dos processos de reciclagem e recuperação para transformar elemento com potencial poluidor em produtos que podem ser vendidos ou doados; 4. Neutralizar o efeito tóxico dos resíduos: a empresa pode neutralizar o efeito tóxico do resíduo por meio do processo de recuperação de áreas degradadas, instalação de estação de tratamento de efluentes, chaminés etc.

O alcance da eco-eficiência depende de dois fatores: da finalidade da ação ecológica e do resultado econômico-financeiro dos gastos ambientais. O sistema contábil interessado em fornecer informações sobre a eco-eficiência do negócio deve se estruturar para captar esses dois fatores. O subsistema da contabilidade responsável por coletar, registrar, acumular e informar sobre os eventos relacionados com a eco-eficiência pode ser chamado, conforme Ribeiro (2005) e Raupp (2002), de Contabilidade Ambiental (*Environmental Accounting*) ou segundo Burritt e Saka (2005) de Contabilidade da Gestão Ambiental (*Environmental Management Accounting*).

Para gerenciar os gastos e resultados incorridos essas atividades ambientais Burritt e Saka (2005) estruturam a contabilidade da gestão ambiental.

• Burritt e Saka (2005)

Burritt e Saka (2005) divide a contabilidade da gestão ambiental em duas: contabilidade física da gestão ambiental e contabilidade monetária da gestão ambiental. Esta trata dos resultados econômico-financeiros das ações ecológicas e do fluxo monetário correspondente aos *Inputs*, *Outputs* e *Outputs não-produtos* envolvidos com o processo produtivo da companhia e aquela identifica e registra o fluxo físico dos *Inputs*, *Outputs* e *Outputs não-produtos* durante as operações da empresa.

Nas duas ilustrações seguintes há exemplo de aplicação disso:

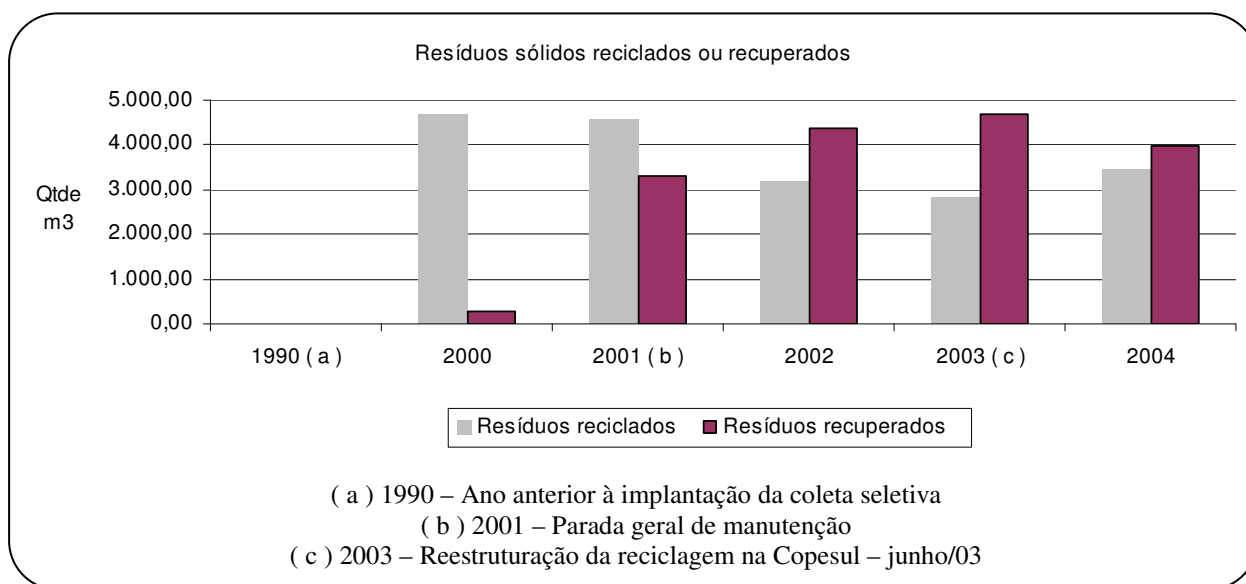


Gráfico 1 – Exemplo de indicador físico

FONTE: Adaptado de COPESUL (2004)

Segundo COPESUL (2004) os resíduos reciclados são os resíduos separados na central de triagem e destinados a processos externos à empresa. Os recuperados compreendem aqueles aproveitados internamente. O principal resíduo aproveitado é a borra oleosa. Recolhida nos separadores água-óleo ela é encaminhada como combustível para queima nas caldeiras. Nota-se que a empresa transforma um resíduo em insumo, pois gera energia para uso interno a partir de um detrito.

De acordo com o gráfico 1, a COPESUL implantou a coleta seletiva em 1989. A partir de 2002 a empresa destina seus resíduos mais para suas operações internas do que a processos produtivos externos. Com isso, consegue aumentar os benefícios econômico-financeiros com a manutenção de ações ecológicas que visam transformar resíduos em insumos.

O gráfico a seguir demonstra os ganhos causados pela manutenção de ações ecológicas pela COPESUL:

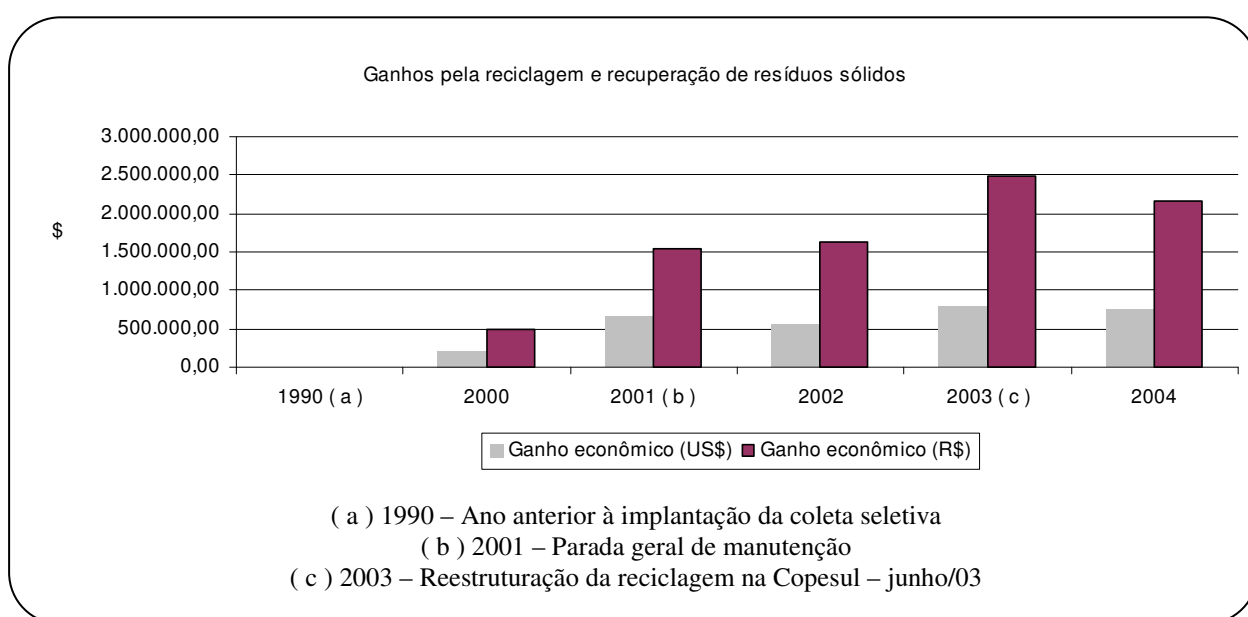


Gráfico 2 – Ganhos oriundos da reciclagem e recuperação de resíduos sólidos

FONTE: Adaptado de COPESUL (2004)

Observa-se que quanto mais a COPESUL destina seus resíduos para uso interno mais auferir ganhos econômico-financeiros. No gráfico 1 há indicadores ambientais físicos do processo de reciclagem dos resíduos sólidos da empresa COPESUL e o gráfico 2 evidencia o ganho econômico por manter ações ecológicas que atuam sobre esses resíduos com a finalidade transformá-los em resíduos.

Nota-se, portanto, o uso de indicadores físicos (Gráfico 1) e monetários (Gráfico 2) ambos provenientes do mesmo evento, gerenciamento de resíduos da COPESUL entre 1990 a 2004. Essas duas ilustrações demonstram que a contabilidade pode fornecer informações sobre atividades ambientais por meio da divulgação de indicadores físicos e monetários.

Almeida (2002) explica que os indicadores ambientais podem servir de parâmetro para as empresas gerenciarem seu desempenho ambiental e defende que podem ser utilizados para medir os avanços na eco-eficiência

de certo negócio. Os indicadores ambientais físicos e monetários divulgam informações úteis e relevantes sobre a atuação ecológica da empresa e seus esforços para promover a eco-eficiência. São os principais instrumentos de medida para as empresas avaliarem a relação de suas operações com os ecossistemas.

Indicadores ambientais servem para prover os executivos da gestão ambiental de informações úteis para tomadas de decisões. Podem indicar se as metas estabelecidas são alcançadas, presença de situações de não-conformidade, possíveis soluções para os problemas ecológicos, além da consequência econômico-financeira do gerenciamento ambiental. Podem ser utilizados internamente na gestão ambiental e externamente para divulgar os gastos e resultados envolvidos com a proteção do meio ambiente.

Com base em todos os conceitos retro expostos a seguinte proposição é elaborada:

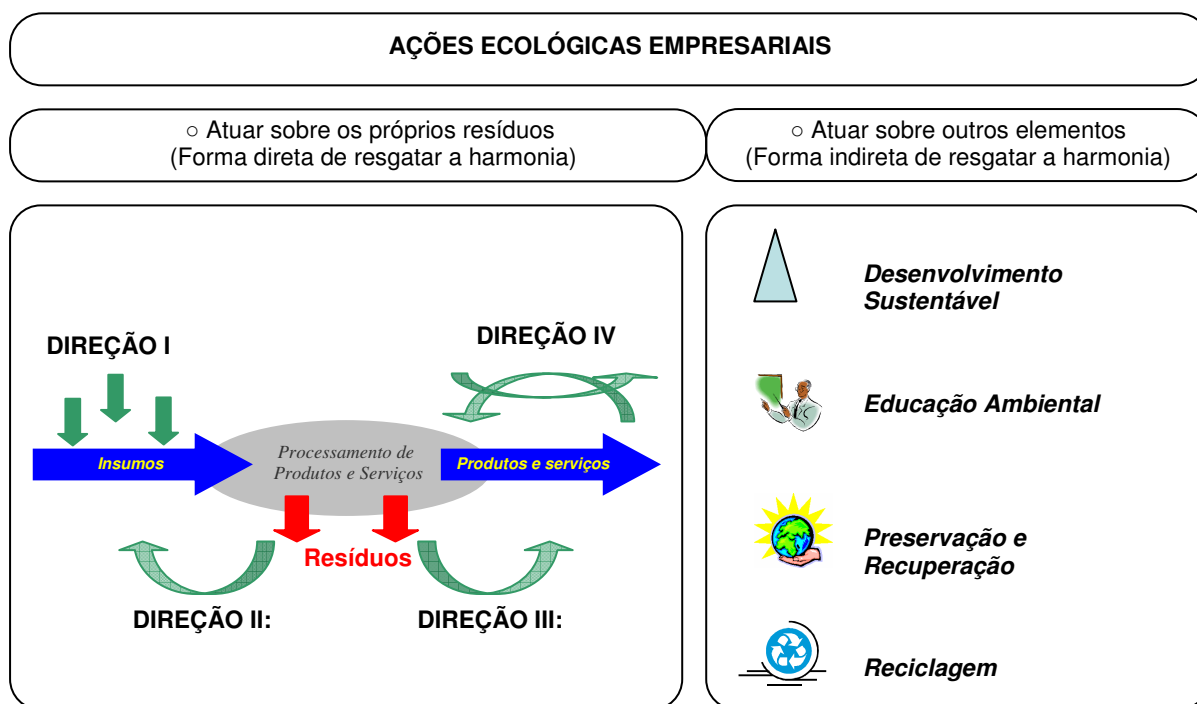


Figura 2 – Categorização das ações ecológicas empresariais

FONTE: Elaborado pelo autor.

De acordo com a figura 2 a proposição pode ser descrita da seguinte forma:

As ações ecológicas empresariais podem ser categorizadas conforme suas finalidades de atuação sobre os resíduos emitidos pela própria empresa durante o processamento de seus produtos e serviços, ou de atuação externa à empresa e ao processo operacional corrente como preservação de áreas verdes, recuperação de áreas contaminadas, programas de educação ambiental direcionados à comunidade externa entre outros. A segregação da informação dessa forma, permitiria ao gestor conhecer a eco-eficiência do processo operacional em si e a gestão ambiental da empresa como um todo.

Este artigo identifica as ações ecológicas empresariais e com base em suas finalidades as enquadram em duas categorias: *ações ecológicas que atuam sobre os resíduos emitidos pela própria empresa durante o processamento de seus produtos e serviços* (forma direta de resgatar a harmonia entre os elementos que formam os ecossistemas); e *ações ecológicas que atuam sobre outros elementos não relacionados com os resíduos emitidos pela própria empresa durante o processamento de seus produtos e serviços* (forma indireta de resgatar a harmonia entre os elementos que formam os ecossistemas).

As finalidades das ações enquadradas na categoria *atuar sobre os resíduos emitidos pela própria empresa durante o processamento de seus produtos e serviços* representam a forma direta de resgatar a harmonia entre os elementos do meio ambiente e por isso podem aumentar a eco-eficiência do negócio. Essas ações podem agir em quatro direções durante o processo produtivo.

Na Direção I encontram-se duas finalidades: substituir insumos não-renováveis por renováveis, reciclados ou retirados de forma ecológica e reduzir o uso de insumo. A finalidade da ação ecológica na Direção II é transformar resíduos em insumos. Na direção III a ação serve para transformar resíduos em produtos. Por último, as empresas podem manter ações ecológicas na Direção IV para reduzirem a emissão de resíduos, cumprirem responsabilidades contratuais, neutralizarem o efeito tóxico do resíduo e coletarem de forma seletiva o lixo.

As ações da categoria *atuar sobre elementos não relacionados com os resíduos emitidos pela própria empresa durante o processamento de seus produtos e serviços* agem de forma indireta para resgatar harmonia entre os elementos e não têm potencial para aumentar a eco-eficiência do negócio. Mas contribuem para o desenvolvimento sustentável de forma geral como adotar a Agenda 21 ou seguir os Princípios do Equador, e de forma específica como fornecer educação ambiental à comunidade, participar de projetos voltados para algum processo de reciclagem, recuperar e preservar áreas.

A PESQUISA EMPÍRICA

A *ação ecológica empresarial* é a variável analisada por este artigo. A pesquisa empírica pode servir para o pesquisador observar o comportamento da variável na realidade em um ou diversos contextos. Para isso, três elementos são contemplados: os materiais abordados, a população observada e a análise dos resultados. Os materiais são escolhidos para se chegar à população e efetuar a análise dos resultados.

Este trabalho encontra divulgação de ações ecológicas empresariais em três tipos de materiais: nos projetos premiados como “práticas de destaque área meio ambiente” pelo Guia Exame da Boa Cidadania Corporativa – GEBCC produzido pela Revista Exame; nos projetos divulgados como “cases premiados” pelo Benchmarking Ambiental – BA elaborado pela empresa Mais Projetos Corporativos – MPC (2006); e nos Relatórios Anuais de 2005 das empresas listadas no ISE 2005 da BOVESPA.

Tanto no GEBCC quanto no BA, as empresas enviam seus projetos para aprovação de uma comissão técnica. Os aprovados são premiados e divulgados na mídia. Já os Relatórios Anuais são obrigações anuais para empresas Sociedade Anônima de Capital Aberto cujas ações são negociadas na BOVESPA.

A seguir são descritos os três tipos de materiais abordados por este trabalho para efetuar a análise de conteúdo: GEBCC, BA e Relatório Anual 2005 ISE 2005.

● Guia Exame de Boa Cidadania Corporativa - GEBCC

Referência: GEBCC (2002), GEBCC (2003), GEBCC (2004) e GEBCC (2005).

O GEBCC é uma publicação anual da Revista Exame e visa disseminar e estimular melhores práticas de responsabilidade corporativa. Foi criado em 2000 em parceria com o Instituto Ethos de Empresas e Responsabilidade Social para premiar projetos envolvidos com a sustentabilidade empresarial. A Revista Exame já publicou seis edições do GEBCC: 2000, 2001, 2002, 2003, 2004 e 2005.

Dentro de seu conteúdo há uma parte destinada para publicação das “práticas de destaque” nas áreas relacionadas aos sete temas dos indicadores Ethos (2006): valores e transparência; funcionários; fornecedores; consumidores/clientes; comunidade; governo/sociedade; e meio ambiente.

Os projetos analisados por este trabalho são os premiados como “práticas de destaque área meio ambiente” publicados nas edições de 2002, 2003, 2004 e 2005: GEBCC (2002), GEBCC (2003), GEBCC (2004) e GEBCC (2005).

• Benchmarking Ambiental - BA

Referência: BA (2003), BA (2004) e BA (2005).

Há também exemplos de ações ecológicas empresariais nos projetos publicados no *site* Mais Projetos Corporativos - MPC (2006) (<http://www.maisprojetos.com.br>) por meio da divulgação do BA - Benchmarking Ambiental para premiar e divulgar práticas empresariais relacionadas com a proteção do meio ambiente. O MPC já publicou três edições do BA: 2003, 2004, 2005 e 2006. Este trabalho aborda todos os projetos premiados pelo BA das edições de 2003, 2004 e 2005: BA (2003), BA (2004) e BA (2005).

Além desses dois tipos de material, GEBCC e BA, este artigo aborda um terceiro e último conjunto de dados: os Relatórios Anuais 2005 das S.A.s com ações listadas no ISE 2005 da BOVESPA.

• Relatórios Anuais das empresas listadas no ISE 2005.

Referência: Relatório Anual 2005 ISE 2005

Conforme a Bolsa de Valores de São Paulo – BOVESPA (2006) e Monzoni, Biderman e Brito (2006) o Índice de Sustentabilidade - ISE tem como objetivo promover práticas empresariais que integram desempenho econômico, social e ecológico em seus negócios e demonstrar os retornos de uma carteira composta por ações de empresas consideradas sustentáveis.

Para o desenvolvimento do ISE foi formado um Conselho Deliberativo presidido pela BOVESPA. As demais organizações que participam do desenvolvimento são: Associação Brasileira das Entidades Fechadas de Previdência Complementar (ABRAPP), Associação Nacional dos Bancos de Investimentos (ANBID), Associação dos Analistas e Profissionais de Investimento do Mercado de Capitais (APIMEC), Instituto Brasileiro de Governança Corporativa (IBGC), *International Finance Corporation (IFC)*, Instituto ETHOS e Ministério do Meio Ambiente.

Para selecionar as empresas que compõe o ISE o CES-FGV (Centro de Estudos de Sustentabilidade da Fundação Getúlio Vargas) desenvolveu um questionário para medir o desempenho das companhias emissoras das 150 ações mais negociadas na BOVESPA. O questionário procura abordar o conceito *Triple Bottom Line - TBL*, desenvolvido pela consultoria inglesa *SustainAbility*, que envolve a avaliação de elementos ambientais, sociais e econômico-financeiros, assim como a posição da empresa perante acordos globais, publicações sociais e governança corporativa.

A primeira carteira, ISE 2005, entrou em vigor no dia 1 de dezembro de 2005 com validade até 1 de dezembro de 2006. Logo, em 1 de dezembro de 2006 foi formada a carteira ISE 2006 com validade até 1 de dezembro de 2007.

A ISE 2005 era composta por 34 ações de 28 empresas: América Latina Logística, Aracruz Celulose e Papel, Banco do Brasil, Arcelor, Bradesco, Braskem, CCR Rodovias, Celesc, Cemig, Cesp, Copel, Copesul, CPFL Energia, DASA Diagnóstico da América, Eletrobrás, Eletropaulo, Embraer, Gol Linhas Aérea Inteligentes, Iochpe-Maxion, Itaú Holding, Itausa, Natura, Perdigão, Suzano Bahia Sul Papel e Celulose, Tracbel Energia, Unibanco, Votantim Celulose e Papel e WEG.

O Relatório Anual pode ser utilizado pelas empresas para fornecer informações aos diversos públicos da sociedade sobre a evolução e atuação de seus negócios em determinado período. Documento oficial corporativo, o Relatório Anual apresenta as informações do Relatório da Administração, juntamente com as Demonstrações Contábeis, acompanhadas dos pareceres dos Auditores Independentes e do Conselho Fiscal. Podem conter gráficos, fotografias e tabelas.

Conforme Iudícibus, Martins e Gelbecke (2003) a Comissão de Valores Mobiliários – CVM faz recomendações sobre o conteúdo do Relatório de Administração. No Parecer de Orientação nº. 15/87 citam-se itens que nele devem constar. Um desses itens é a divulgação de informação sobre a proteção do meio ambiente por parte da empresa. Ou seja, nessa parte do Relatório Anual pode conter exemplos de ações ecológicas empresariais.

Acredita-se que nos Relatórios Anuais das empresas listada no Índice de Sustentabilidade Empresarial – ISE da Bolsa de Valores da São Paulo – BOVESPA podem ser identificadas ações ecológicas empresariais por serem consideradas pelo CES-FGV como empresas sustentáveis. Empresas sustentáveis, geralmente, programam e divulgam atividades ambientais.

A identificação da ação ecológica é possível por meio da leitura analítica do Relatório Anual 2005 de cada empresa observada, principalmente dos trechos reservados para assuntos relacionados com a proteção do meio ambiente.

O processo de coleta de dados consiste em identificar nesses três tipos de materiais - GEBCC, BA e Relatórios Anuais 2005 ISE 2005 - exemplos de ações ecológicas empresariais e por meio da análise de suas finalidades enquadrá-las nas categorias propostas. Dessa forma, este trabalho aborda a população a fim de verificar a variável *finalidade da ação ecológica empresarial* em diversos contextos empresariais e responder a pergunta de pesquisa sobre como categorizar as ações ecológicas empresariais.

Dentre todas as premiações citadas nas três bases retro discriminadas: GEBCC, BA e Relatório Anual 2005 ISE 2005, identificaram-se e analisaram-se 608 ações ecológicas empresariais. Destas, 458 são encontradas nos projetos premiados como “práticas de destaque na área meio ambiente” pelos GEBCC; 32 estão nos “cases premiados” pelos BA; e 118 localizam-se nos Relatórios Anuais das empresas pertencentes ao ISE 2005.

As 608 ações ecológicas identificadas são mantidas por 181 empresas. Destas, 16 são S.A. de Capital Aberto com ações listadas no ISE 2005, 55 também são S.A. de Capital Aberto, mas suas ações não estão listadas no ISE 2005; e 110 pertencem ao conjunto das S.A. de Capital Fechado ou Ltda. Nota-se que a maioria das ações ecológicas foi encontrada em projetos de S.A. Capital fechado e Limitadas, 60,77% (110/181). Esperava-se que os projetos das S.A Capital Aberto tivessem maior repercussão.

Os setores que apresentaram 10 empresas ou mais foram os: Automotivo, Químico e Petroquímico, Serviços Diversos, Serviços Públicos e Siderurgia e Metalurgia. Resultado compatível com as expectativas. Todos são setores poluentes e estratégicos para a economia de um país, por isso necessitam manter ações ecológicas e compatibilizar desempenho econômico com o ecológico em busca da sustentabilidade empresarial.

O setor com maior número de ações ecológicas identificadas é o de Serviços Públicos, compreendido por empresas de energia e água. Este setor em conjunto com os setores Químico e Petroquímico, Papel e Celulose, Siderurgia e Metalurgia e Bancos e Serviços Financeiros detém mais de 50,0% das ações ecológicas empresariais identificadas.

No entanto, não significa dizer que esses setores mantêm mais atividades ambientais que os demais, pois como os dados não representam o total de ações ecológicas mantidas por todas as empresas não podem expressar qual empresa ou setor mais programam ações ecológicas. O Resultado indica que em quase todos os setores da economia brasileira há evidência de manutenção de atividades ambientais.

ANÁLISE DOS RESULTADOS

Este artigo identifica exemplos de ações ecológicas nos três tipos de materiais e as enquadra em duas categorias: *ação ecológica que atua sobre os resíduos emitidos pela própria empresa durante o processamento de seus produtos e serviços* ou em *ação ecológica que atua sobre elementos não relacionados com os resíduos emitidos pela própria empresa durante o processamento de seus produtos e serviços*.

Conforme os resultados as empresas mantêm atividades ambientais para atuar tanto sobre os próprios resíduos quanto sobre outros elementos. Há ocorrência de ações ecológicas empresariais com e sem potencial para aumentar a eco-eficiência do negócio. Do total de 608, 158 (25,99%) atuam sobre os resíduos emitidos pela própria empresa durante o processamento de seus serviços e produtos e 450 (74,01%) agem sobre outros elementos.

As 158 ações ecológicas empresariais que atuam sobre os resíduos do próprio negócio apresentam finalidades como: reduzir o uso de insumo, substituir os insumos não renováveis por renováveis, recicláveis ou retirados de forma ecológica (direção I); transformar resíduos em insumos (direção II); transformar resíduos em produtos (direção III); adequar-se a contratos, neutralizar o efeito tóxico do resíduo, promover a coleta seletiva de lixo e reduzir a emissão de resíduos (direção IV). Portanto, conforme os resultados as empresas agem sobre seus próprios resíduos em quatro direções:

- *Direção I:* a empresa pode agir logo no início do processamento de seus produtos e serviços para reduzir o uso dos insumos e substituir insumos não-renováveis por renováveis ou retirados de forma ecológica. Mesmo não tendo contato com resíduos pode diminuir sua geração, pois ao melhorar o uso e a qualidade dos insumos pode consequentemente reduzir a emissão de detritos.

Ações ecológicas empresariais com finalidades nessa direção podem ser encontradas nos Relatórios Anuais 2005 da Natura, ALL, Tracbel Energia, Perdigão, Suzano Bahia Sul Papel e Celulose, Votorantim Papel e Celulose, Arcelor, Iochpe-Maxion. Nessa mesma direção se encontra os projetos da Volkswagen, do Banco ABN Amro Real e da Natura premiados pelo GEBCC (2005) e da V & M Florestal premiado pelo BA (2003).

No projeto da Natura premiado pelo GEBCC (2004) identifica-se exemplo de ação ecológica empresarial com a finalidade de estimular a compra de insumos retirados de forma ecológica.

A finalidade da ação ecológica identificada no projeto premiado pelo GEBCC (2004) da Daimler Chrysler é utilizar materiais de fontes renováveis. Isto é, substituir insumos não-renováveis por renováveis.

No projeto da Lafarge premiado pelo GEBCC (2004), a empresa utiliza resíduos industriais como insumos no processo de produção de cimento. Essa prática conforme Barros (2006) está se transformando em uma tendência entre as indústrias de cimentos do Brasil. Segundo Barros (2006), além da Lafarge, as empresas como Votorantim Cimentos e Holcim também já queimam lixo industrial no lugar do coque do petróleo em seus fornos e com isso conseguem reduzir custos.

Ações ecológicas com a finalidade de reduzir o uso de insumos podem ser encontradas no projeto da Intermédica Sistemas de Saúde premiado pelo GEBCC (2004), no projeto da Fiat e da Aracruz premiados pelo GEBCC (2005), no projeto da Ambev premiado pelo BA (2003), no da AstraZeneca premiado pelo BA (2004), nos Relatórios Anuais da Brasken etc.

- *Direção II:* a empresa pode reduzir o uso de insumos por meio da transformação de resíduos em matéria-prima e permitir assim seu reaproveitamento internamente no processo produtivo. Nesta direção o resíduo já foi liberado e por isso a empresa pode trabalhar com ele a fim de permitir sua entrada novamente no sistema empresa.

Ações ecológicas com essa finalidade podem ser localizadas no Relatório Anual 2005 da Perdigão. Esta utiliza resíduos para geração de energia para suprir suas próprias necessidades, ou seja, transforma resíduo (gasoso) em insumo (energia).

Nessa direção, as empresas podem também transformar as águas residuais no insumo água por meio da manutenção de sistemas de reuso da água. Programas desse tipo são encontrados nos projetos da CST premiado pelo BA (2005), nos Relatórios Anuais 2005 da Arcelor, DASA, Suzano Bahia Sul Papel e Celulose, Votorantim Papel e Celulose, CPFL, da Tracbel Energia, ALL e da Natura. No site da AGCO também há informação sobre a ocorrência de recirculação da água em seus processos.

Identifica-se assim, um padrão em ações com a finalidade de transformar resíduo em insumo. Independente do setor ou formato a maioria delas visa o reuso da água contida no efluente. Muitas empresas podem investir em tecnologias inovadoras que possibilitam uma taxa de 100% de recirculação de água.

- *Direção III:* ações ecológicas que visam transformar resíduos em produtos. As empresas investem nessas atividades com a finalidade de atuar sobre seu resíduo para criar valor e fazer do lixo um produto com valor de mercado. Nesta direção o resíduo já foi liberado e a empresa pode trabalhar para permitir sua saída do sistema empresa como produto.

Esse tipo de ação pode ser encontrado nos projetos da Sortex Plásticos e Metais, da Cimento Itambé, da Sobloco e da GKN premiados pelo GEBCC (2002), no projeto da Aché e da Daimler Chrysler premiados pelo GEBCC (2003), nos projetos da Henkel, da Albras, Zema, Elektro, AIX Sistemas, IBM e Multibrás premiados pelo

GEBCC (2005), no projeto da Sabesp premiado pelo BA (2004) e nos Relatórios Anuais 2005 de algumas S.A. de Capital Aberto com ações listadas no ISE 2005.

- *Direção IV*: o quarto conjunto de ações ecológicas, ou quarta direção, tem como finalidade a redução na emissão de resíduos, a neutralização do efeito tóxico de seus detritos, responsabilidade contratual e coleta seletiva de lixo. Nesta direção, o resíduo já foi liberado e não tem condições de ser reaproveitado como insumos ou vendido como produto. A empresa gerencia os detritos para que os mesmos não contaminem os ecossistemas.

Ações ecológicas que visam reduzir a emissão de resíduos são encontradas nos Relatórios Anuais 2005 da Brasken, Arcelor, Perdigão e Natura.

Há exemplos ações ecológicas que visam à certificação ISO 14.001, voltados aos Sistemas de Gestão Ambiental, nos projetos da COSIPA (BA 2004), do SENAI (BA 2004), do Centro de Cuidados e Desenvolvimento Infantil Materna Ltda (BA 2005) nos Relatórios Anuais 2005 da ALL, Iochpe-Maxion, Arcelor, Embraer, Votorantim, Cemig, CPFL, Eletropaulo, Tracbel Energia e Natura.

Nota-se que muitas vezes para transformar resíduos em insumos ou em produtos a empresa necessita fazer coleta seletiva de lixo. Mas pode fazer coleta seletiva de lixo e não aproveitar o resíduo como insumos e não vendê-lo como produto.

Coleta seletiva de lixo dessa forma pode ser encontrada no projeto das empresas Hotelaria Accor (GEBCC 2002), Kodak (GEBCC 2003), Dixie Toga (GEBCC 2004), Vivo (GEBCC 2005), Unimed (BA 2003), Newpower Sistemas de Energia Ltda (BA 2005), Unibanco (Relatório Anual 2005) etc (GEBCC 2005 e em outros Relatórios Anuais 2005 ISE 2005).

Reduzir a emissão de resíduos pode ser por meio da reciclagem dos resíduos aproveitando-os como insumos ou pela sua venda. Mas também pode ser feita via instalação de filtros ou algo semelhante. Somente em situação como essas que a finalidade da ação ecológica empresarial é reduzir a emissão de resíduo. Ação ecológica empresarial com essa finalidade somente foi encontrada no material Relatório Anual 2005 ISE 2005. Empresas como Brasken, Arcelor, Perdigão e Natura divulgam manter atividades ambientais para esse fim.

Ações programadas para neutralizar o efeito tóxico dos resíduos emitidos pela própria companhia são localizadas nos projetos da Alcoa (GEBCC 2002), Aracruz (GEBCC 2004), Multibrás (GEBCC 2005), Portobello S.A. (BA 2005) etc. No material Relatório Anual 2005 ISE 2005 também há exemplos de ações com essa finalidade.

As quatro finalidades que aparecem com maior frequência são: transformar resíduos em produtos (20,25%), neutralizar o efeito tóxico dos detritos (17,1%), responsabilidade contratual (18,82%) e transformar resíduos em insumos (14,56%). Em relação às direções, 47,47% das ações ecológicas empresariais estão na IV, 20,25% na III, 17,72% na I e 14,55% na II.

Ações que atuam fora dessas direções podem ser enquadradas na outra categoria. Há 450 ações ecológicas empresariais que atuam sobre elementos não relacionados com os próprios emitidos pela própria empresa durante o processamento de seus produtos e serviços.

Conforme os resultados 41,2% dessas 450 ações são projetos de educação ambiental, 40,0% são para preservar áreas e recuperar locais poluídos, 14,67% são programas de reciclagem e 3,33% são atividades voltadas para o desenvolvimento sustentável de forma geral.

Do total 54,0% se concentram nos setores Químico e Petroquímico, Serviços Públicos, Papel e Celulose, Siderurgia e Metalurgia e Bancos e Serviços Financeiros.

O compromisso com a Agenda 21 da empresa Caterpillar (GEBCC 2002), Embratel (GEBCC 2005 e BA 2003), Eletrobrás (Relatório Anual 2005 ISE 2005) e da Natura (Relatório Anual 2005 ISE 2005) e adoção dos Princípios do Equador pelo Banco Real (GEBCC 2002), Itaú (GEBCC 2005), Banco do Brasil (Relatório Anual 2005 ISE 2005) e Unibanco (Relatório Anual 2005 ISE 2005) exemplificam ações ecológicas empresariais voltadas para promover o desenvolvimento sustentável de forma geral.

Os projetos da MBR, 3M, Bayer, WEG, Carterpillar, Ambev, Suzano Bahia Sul Celulose premiados pelo GEBCC (2002), CPFL, Sabesp, Souza Cruz e Philips pelo GEBCC (2003), Aracruz, Suzano Bahia Sul Papel e Celulose pelo GEBCC (2004), Arcelor pelo GEBCC (2005) entre outros contém exemplos de ações ecológicas que visam o funcionamento de programas de educação ambiental à comunidade.

A Alcoa (GEBCC 2003), Vega (GEBCC 2002), Grupo Pão de Açúcar (GEBCC 2003), Copesul (GEBCC 2003), Ripasa (GEBCC 2003), Petroquímica União (GEBCC 2003), Cocomar (GEBCC 2003), Cenibra (GEBCC 2004), Itaúsa (Relatório Anual 2005 ISE 2005) entre outras apresentam ações ecológicas voltadas para projetos de reciclagem.

As companhias Dupont e Petrobras (GEBCC 2002), CPFL (GEBCC 2003), Sabesp (GEBCC 2003), Aracruz e Suzano Bahia Sul Papel e Celulose (GEBCC 2004), Citibank (GEBCC 2004), Emae (GEBCC 2005), Alpha Ville Urbanismo (GEBCC 2005), Embratel (GEBCC 2005), Acesita (GEBCC 2005) entre outras investem em programas de recuperação e preservação.

De forma geral, esperava-se que as empresas mantivessem um número maior de ações ecológicas com potencial para aumentar a eco-eficiência do negócio. Porém os resultados desta pesquisa demonstram outra situação.

Ressalta-se também que sobre a perspectiva contábil faltaram informações para analisar a consequência econômico-financeira dos gastos incorridos em ações ecológicas empresariais. Estudos futuros poderiam ser direcionados para calcular os valores e resultados envolvidos com os ativos voltados à proteção do meio ambiente.

Haja vista, toda finalidade identificada se enquadrou na proposição. Isto é, toda ação ecológica empresarial pode atuar sobre elementos não relacionados com os resíduos emitidos pela própria empresa durante o processamento de seus produtos e serviços por meio da manutenção de programas voltados ao desenvolvimento sustentável de forma geral ou específicos como educação ambiental, reciclagem, preservação e recuperação. Quando agem sobre os resíduos emitidos pela própria empresa durante o processamento de seus serviços e produtos a finalidade pode se enquadrar nas quatro direções da proposição.

A proposição se mostra então, adequada para gerenciar os gastos e resultados incorridos nas atividades ambientais com potencial para influenciar a eco-eficiência do negócio. O objetivo da contabilidade, segundo Iudícibus e Marion (2000), é fornecer informações úteis para tomadas de decisões. Por isso, o sistema contábil pode ser estruturado para garantir o fornecimento de informações relevantes sobre diversos tipos de eventos. A Contabilidade da Gestão Ambiental pode representar uma dessas estruturas.

Este artigo compreende a Contabilidade da Gestão Ambiental como a provedora de informações sobre a consequência econômico-financeiro-ambiental-operacional de manter ações ecológicas empresariais. Para gerenciar a eco-eficiência do negócio pode criar indicadores para visualizar os fluxos físico e monetário envolvidos com os

inputs, *outputs* e *outputs* não-produto do sistema empresa e o efeito das ações ecológicas empresariais sobre esses fluxos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

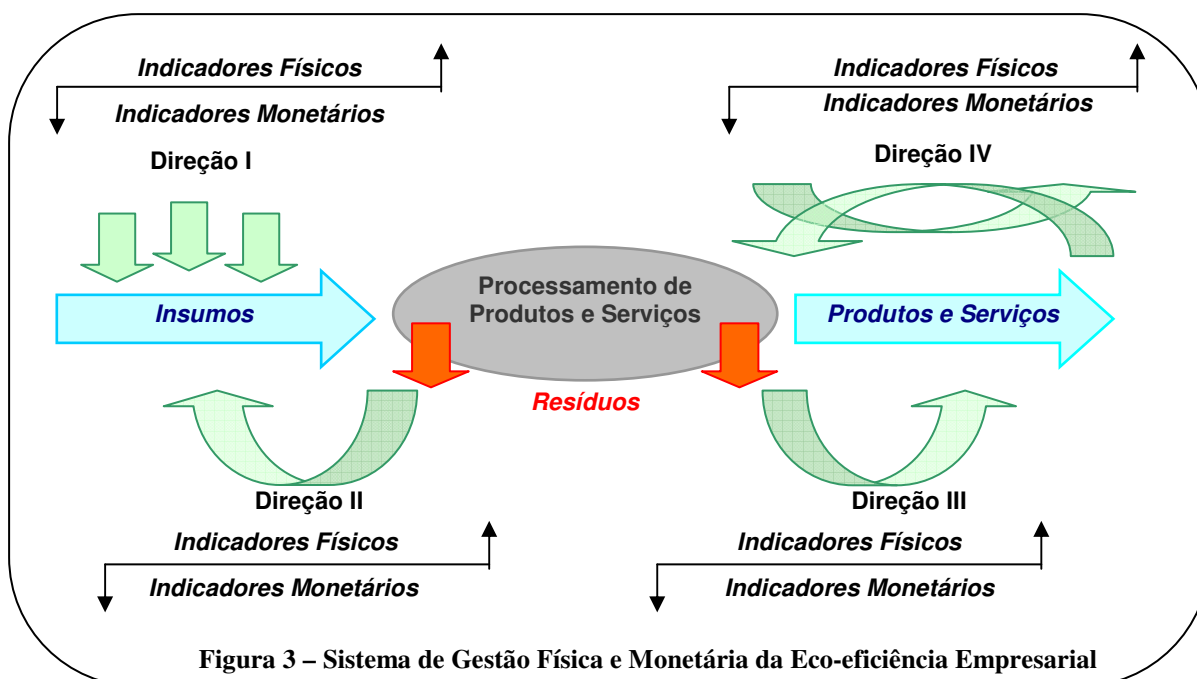
Sustentabilidade Empresarial pode ser alcançada por meio da manutenção de ações ecológicas que convergem para a eco-eficiência. Outras atividades ambientais podem contribuir para a proteção do meio ambiente, mas não reduzem o impacto negativo do próprio negócio. Atenta a isso, a contabilidade da gestão ambiental pode categorizar as ações ecológicas empresariais e possibilitar o fornecimento de informações sobre os eventos relacionados com a eco-eficiência do negócio.

Este artigo enquadra as ações ecológicas empresariais em duas categorias: ► *ação ecológica que atua sobre elementos relacionados com os resíduos emitidos pela própria empresa durante o processamento de seus produtos e serviços*; ► *ação ecológica que atua sobre elementos não relacionados com os resíduos emitidos pela própria empresa durante o processamento de seus produtos e serviços*.

De acordo com os resultados a contabilidade da gestão ambiental pode criar indicadores físicos e monetários para ações que atuam em elementos não relacionados com os próprios resíduos. Calcular quantas pessoas participaram dos programas de educação ambiental, tamanho da área recuperada e preservada, quantidade de material externo reciclado, número de programas ambientais patrocinados pelo negócio e os gastos incorridos nessa categoria de ações ecológicas empresariais são exemplos dessas possibilidades.

Também podem ser criados indicadores físicos e monetários para as ações ecológicas que agem sobre os resíduos emitidos pelas próprias operações do negócio. Além de visualizar o fluxo físico e monetário envolvidos com os *inputs* e *outputs* do sistema empresa indicam o efeito das ações ecológicas nesses fluxos. Exemplo: indicadores físicos sobre a redução do uso de insumos, taxa de recirculação da água, quantificação de resíduos sólidos reutilizados ou vendidos, quantificação das certificações obtidas por certo período etc; e indicadores monetários para calcular o valor investido e confrontar com as reduções de custos, incremento de receitas e conquista de novos mercados.

Os conceitos da UN (2001; p.42), do Sistema Empresa Eco-eficiente de Vellani e Ribeiro (2006), do Valle (2000), da Contabilidade da Gestão Ambiental de Burrit e Saka (2005) as práticas empresariais, a proposição deste estudo e a pesquisa empírica resultam num Sistema de Gestão da Eco-eficiência Empresarial. A ilustração a seguir aponta um caminho para a contabilidade da gestão ambiental evoluir:



FONTE: Elaborado pelo autor.

A gestão física e monetária da eco-eficiência empresarial visualiza a empresa como um sistema no qual há entradas de insumos (*inputs*) e saídas de produtos, serviços (*outputs*) e resíduos (*outputs* não-produto). Medir esse desperdício fisicamente possibilita calcular quanto das entradas não se transformou em produtos e serviços. Monetariamente, o gestor pode medir quanto do capital aplicado em insumos é desperdiçado em forma de resíduos.

Nota-se que a empresa pode visualizar o fluxo monetário e físico dessas entradas e saídas no sistema empresa. As ações ecológicas empresariais que atuam de forma direta para resgatar a harmonia dos elementos dos ecossistemas podem servir para alterar esse fluxo físico e monetário.

Substituir insumos não-renováveis por renováveis, recicláveis ou retirados de forma ecológica; reduzir o consumo de insumos; transformar resíduos em insumos; transformar resíduos em produtos; reduzir a emissão de resíduos, neutralizar o efeito tóxico dos resíduos, coleta seletiva de lixo ou responsabilidade contratual são exemplos de finalidades de ações ecológicas capazes de alterar o fluxo físico e monetário das entradas e saídas do sistema empresa.

Para todo conjunto de atividade ambiental dentro da empresa também podem ser criados indicadores físicos e monetários para avaliar o desempenho ecológico e econômico da ação ecológica empresarial. Ademais, podem indicar quais atividades ambientais conseguem integrar desempenho econômico com ecológico. Demonstram se a companhia mantém ações ecológicas para resgatar a harmonia entre os elementos dos ecossistemas de forma direta ou indireta.

Uma empresa que atua de forma direta para resgatar a harmonia entre os elementos dos ecossistemas, certamente, está mais próxima da eco-eficiência e da sustentabilidade que daquela que mantém somente atividades ambientais que não atuam sobre seus próprios resíduos.

Exemplo, determinada empresa A investe em ações que visam à recirculação da água, pois trata de seu único resíduo: água tóxica. E consegue com isso redução de custos. Outra, a empresa B investe em programas

ambientais para fornecer educação ambiental à comunidade e mantem uma estação de tratamento de efluente para tratar de seu único resíduo também água tóxica, mas sem recirculação da água e sem obter redução de custos. A terceira firma, C, possui o mesmo processo de recirculação da água da empresa A e o mesmo programa de educação ambiental da B.

Considera-se que as três empresas têm o mesmo faturamento e o único resíduo liberado é o mesmo para todas: água tóxica. A questão é: qual empresa é mais eco-eficiente? Qual empresa é mais sustentável?

Certamente a empresa A e C é mais eco-eficiente que B, pois consegue gerenciar seus resíduos de tal forma que consegue utilizar menos o recurso natural água e obter benefícios econômicos com isso. Apesar da empresa B educar a comunidade sobre ecologia, os ecossistemas da Terra continuarão a ser contaminados pela água tóxica liberada durante o processamento de seus serviços e produtos.

Fornecer educação ambiental à comunidade pode contribuir para o aumento de desempenho social uma vez que dissemina o conhecimento sobre ecologia entre a sociedade. Logo, pode melhorar sua sustentabilidade. Esse tipo de ação ecológica age de forma indireta para resgatar a harmonia entre os elementos que formam os ecossistemas.

Em termos de sustentabilidade, as empresas A e B podem estar no mesmo nível visto que ambas investem em alguma dimensão da sustentabilidade empresarial. Porém, como o programa de reciclagem da empresa A possibilita redução de custos e integração entre desempenho ecológico e econômico, ela é mais eco-eficiente que sua concorrente B. Logo, é mais sustentável por conseguir integrar desempenho ecológico com econômico.

A empresa mais sustentável das três é a empresa C, pois consegue integrar desempenho ecológico e econômico com o programa de recirculação de água e obter desempenho social com seu programa de educação ambiental. Ou seja, consegue integrar desempenho econômico, social e ecológico. Em termos de eco-eficiência, as empresas A e C estão no mesmo nível, pois utilizam a mesma tecnologia para transformar o resíduo água tóxica em insumo e obter com isso, redução de custos.

O caminho para a sustentabilidade consiste na manutenção de ações que consigam trazer ao negócio desempenho econômico, social e ecológico. Além disso, para prover os gestores de informações úteis para tomadas de decisões a contabilidade pode evoluir e se estruturar para atender às novas necessidades de seus usuários. Há duas categorias para as ações ecológicas empresariais.

Na categorização proposta as ações ecológicas que podem aumentar a eco-eficiência do negócio ficam separadas dos programas voltados ao desenvolvimento sustentável da sociedade, mas externos ao negócio da empresa. Isso organiza os gastos e resultados incorridos nas ações ecológicas empresariais e gera informação sobre o caminho para a empresa integrar desempenho ecológico e econômico. Haja vista, sugerem-se novos estudos para verificar a eficácia desse sistema.

Contudo, o objetivo deste trabalho foi alcançado, pois identifica uma forma de organização contábil capaz de fornecer informações sobre os fluxos monetário e físico envolvidos com *inputs e outputs* do sistema empresa e o efeito das ações ecológicas nesses fluxos. Esse tipo de informação pode ser útil para os executivos da gestão ambiental administrarem a eco-eficiência do negócio e fornecida pelo subsistema da ciência contábil chamado de Contabilidade da Gestão Ambiental.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, Fernando. **O Bom negócio da sustentabilidade**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2002.

BA, Benchmarking Ambiental. **Cases premiados no 1º Benchmarking Ambiental**. Brasil: Mais projetos corporativos, 2003. Disponível em: <http://www.maisprojetos.com.br/bench/resumo_2003.htm>. Acesso em: 19.jun..2006.

BA, Benchmarking Ambiental. **Cases premiados no 2º Benchmarking Ambiental**. Brasil: Mais projetos corporativos, 2004. Disponível em: <http://www.maisprojetos.com.br/bench/resumo_2004.htm>. Acesso em: 19.jun..2006.

BA, Benchmarking Ambiental. **Cases premiados no 3º Benchmarking Ambiental**. Brasil: Mais projetos corporativos, 2005. Disponível em: <http://www.maisprojetos.com.br/bench/resumo_2005.htm>. Acesso em: 19.jun..2006.

BOVESPA, Bolsa de Valores de São Paulo. **Índice de Sustentabilidade Empresarial**. São Paulo, BOVESPA, 2006. Disponível em: <<http://www.bovespa.com.br/Pdf/Indices/ISE.pdf>>. Acesso em: 23 maio 2006.

BARROS, Bettina. Cimenteira troca coque por “lixo” nos fornos e reduz custos. **Jornal Valor Econômico**, São Paulo, 4 dez. 2006. Empresas, p. B7.

BURRITT, Roger L; SAKA B, Chika. Environmental management accounting applications and eco-efficiency: case studies from Japan. **Journal of Cleaner Production, ABI/INFORM Global**, v. 14, n. 14, p. 1262-1275, 2005.

COPEL, COMPANHIA PETROQUÍMICA DO SUL. Indicadores de Controle Ambiental: Resíduos Sólidos, Segurança, Saúde e Meio Ambiente, Relatório de Desempenho 2004. **Relatório Anual 2004 COPEL**. Brasil: COPEL, 2004.

GEBCC, GUIA EXAME DE BOA CIDADANIA CORPORATIVA. Práticas de destaque: meio ambiente. **Revista Exame**, Brasil, 2002. 3 v., dezembro, 2002.

_____. Práticas de destaque: meio ambiente. **Revista Exame**, Brasil, 2003. 4 v., dezembro, 2003.

_____. Práticas de destaque: meio ambiente. **Revista Exame**, Brasil, 2004. 5 v., dezembro, 2004.

_____. Práticas de destaque: meio ambiente. **Revista Exame**, Brasil, 2005. 6 v., dezembro, 2005.

GVCES, CENTRO DE ESTUDOS EM SUSTENTABILIDADE DA FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS. **Institucional, apresentação**. São Paulo: Fundação Getúlio Vargas, 2006. Disponível em: <<http://ces.fgvsp.br/?fuseaction=content&IDassunto=43&IDidioma=1>>. Acesso em: 09 mar. 2006.

HELMINEN, Riina-Ritta. Developing tangible measures for eco-efficiency: the case of finnish and Swedish pulp and paper industry. **Business strategy and the environment, ABI/INFORM Global**, v. 9, n. 3, p. 196., may-jun 2000.

IUDÍCIBUS, Sérgio de; MARTINS, E.; GELBCKE, E. R. **Manual de contabilidade das sociedades por ações: aplicável às demais sociedades**. 6. ed. São Paulo: Atlas, FIECAFI, 2003.

MARTINS, Gilberto de Andrade. **O estudo de caso: uma estratégia de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2006.

MAY, Peter H.; LUSTOSA, Maria Cecília; VINHA, Valéria (organizadores). **Economia do Meio Ambiente**. 2 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2003.

MONZONI, Mário; BIDEAN, Rachel; BRITO, Renata. Finanças sustentáveis e o caso do Índice de Sustentabilidade empresarial da BOVESPA. In: SIMPÓSIO DE ADMINISTRAÇÃO DA PRODUÇÃO, LOGÍSTICA E OPERAÇÕES INTERNACIONAIS, 9., 2006, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Fundação Getúlio Vargas-SP, 2006.

MPC, Mais Projetos Corporativos, **Benchmarking Ambiental**. Brasil: MPC, 2006. Disponível em: <<http://www.maisprojetos.com.br/bench/>>. Acesso em: 12 jan. 2006.

ONU, Organização das Nações Unidas. **Contabilidade da gestão ambiental: procedimentos e princípios**. Divisão para o Desenvolvimento Sustentável das Nações Unidas. New York: ONU, 2001. Disponível em: <<http://www.un.org/esa/sustdev/sdissues/technology/emaportuguese.pdf>>. Acesso em: 01 abril 2005.

RAUPP, Elena Hahn. Desenvolvimento sustentável: a contabilidade num contexto de responsabilidade social de cidadania e de meio ambiente. **Revista de Contabilidade do CRC – SP**, São Paulo, n. 20, ano VI, junho, 2002.

RIBEIRO, Maísa de Souza. **Contabilidade ambiental**. São Paulo: Saraiva, 2005.

RICHARDSON, Roberto Jarry. **Pesquisa social: métodos e técnicas**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

SCHMIDHEINY, Stephan. Eco-efficiency and sustainable development. **Risk Management, ABI/INFORM Global**, v. 43, n. 7, p. 51., jul. 1996.

SUSTAINABLE MEASURES. **What is an indicator of sustainability?** West Hartford: Sustainable Measures, 2006. Disponível em: <<http://www.sustainablemeasures.com/Indicators/WhatIs.html>>. Acesso em: 09 mar. 2006.

UN, UNITED NATIONS. Environmental Management Accounting: Procedures and Principles. United Nations Division for Sustainable Development. **United Nations**, New York, 2001. Disponível em: <http://www.un.org/esa/sustdev/publications/proceduresandprinciples.pdf>. Acesso em: 01 abril 2005.

VALLE, Cyro Eyer do. **Como se preparar para as Normas ISO 14000: qualidade ambiental: o desafio de ser competitivo protegendo o meio ambiente**. 3. ed. São Paulo: Pioneira, 2000.

VELLANI, Cassio Luiz; RIBEIRO, Maísa de Souza. A contabilidade e a sustentabilidade. In: SIMPÓSIO DE ADMINISTRAÇÃO DA PRODUÇÃO, LOGÍSTICA E OPERAÇÕES INTERNACIONAIS, 9., São Paulo, 2006. **Anais...** São Paulo: Fundação Getúlio Vargas-SP, 2006.

WBCSD, The World Business Council for Sustainable Development. **Eco-efficiency Leadership for Improved Economic and Environmental Performance**. Geneva: WBCSD, 1996.

YIN, Robert K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. Tradução Daniel Grassi. 3 ed. Porto Alegre: Bookman, 2005. p. 212.

Utilização de Ações Sistêmicas como Instrumento de Melhoria da Qualidade Ambiental do Estado do Tocantins.

Gestão sistêmica de organizações¹

Aline Maria Costantin², Carlos Danger Ferreira e Silva³

Resumo: O Instituto Natureza do Tocantins –NATURATINS – é o órgão responsável pela execução da política ambiental do Estado. Para desenvolver suas ações de maneira sistêmica o NATURATINS possui diretorias e coordenadorias que trabalham de forma integrada. No Estado do Tocantins foi implantado o ICMS Ecológico com o intuito de reforçar e aprimorar as ações de comando e controle, e acima de tudo operacionalizar o princípio da “precaução”. Esse instrumento legal incentiva os municípios a desenvolverem ações que assegurem a otimização da qualidade ambiental, dentre as mesmas destacando-se a implementação de sistemas de coleta e destinação final de resíduos sólidos e efluentes sanitários, a criação de unidades de conservação em áreas estratégicas, ações de conservação e de manejo dos solos e da água, e também o desenvolvimento de atividades de prevenção e combate a incêndios florestais, que por sua vez constitui um dos maiores problemas ambientais vislumbrados no Tocantins. Uma das principais estratégias utilizadas pelo NATURATINS para a redução dos danos proporcionados pelo uso inadequado do fogo é a implementação dos Protocolos Municipais de Controle e Uso do Fogo, sendo que a efetivação de suas propostas contribui significativamente nos índices de cálculo da cota parte do ICMS Ecológico que será repassado aos municípios. Neste contexto, o presente estudo visa demonstrar a maneira que o Estado do Tocantins vem utilizando ações sistêmicas para melhorar sua qualidade ambiental.

O Instituto Natureza do Tocantins –NATURATINS - é a autarquia do Governo do Estado do Tocantins responsável pelo controle, fiscalização, monitoramento e licenciamento de atividades geradoras de poluição, com a preocupação fundamental de preservar, conservar a fauna, a flora, bem como recuperar a qualidade das águas, do ar e do solo.

De acordo com Vasconcelos (2002), um profissional é sistêmico, quando vive, vê o mundo e atua nele, as implicações de ter assumido para si esses novos pressupostos. Desta forma o NATURATINS incentiva seus funcionários a agirem de maneira sistêmica, pois como é a instituição responsável pela execução da política de meio ambiente do Estado, os profissionais do instituto vêem o mundo e atuam nele,

¹ Sessão Temática

² Inspectora de Recursos Naturais do NATURATINS, Eng. Ambiental, MSc. Agroecossistemas

³ Coordenador de Qualidade Ambiental do NATURATINS, Eng. Ambiental, MSc. Ciências Ambientais

sendo responsáveis por assumir as instabilidades, as intersubjetividades e as complexidades que exigem as atividades que exercem.

Assim para desenvolver estas ações de maneira sistêmica o NATURATINS possui diretorias e coordenadorias que trabalham de forma integrada através do Sistema Integrado de Controle Ambiental- SICAM- onde o licenciamento ambiental está dividido em três agendas (verde, azul e marrom).

A agenda verde refere-se ao licenciamento florestal da propriedade rural, autorizações de desmatamento ambiental e monitoramento da cobertura vegetal do Estado, através do Sistema de Georreferenciamento Ambiental.

A agenda azul controla a concessão de outorga d'água e o monitoramento dos recursos hídricos.

A agenda marrom refere-se ao licenciamento ambiental de atividades poluidoras, a análise de projetos ambientais, análise de estudos ambientais e ao monitoramento dos mesmos.

Com a integração destas três agendas é possível verificar a situação ambiental de um empreendimento e/ou imóvel rural ou urbano, monitorá-los e fiscaliza-los.

Além de utilizar o SICAM para trabalhar de forma integrada, o NATURATINS é responsável pela gestão do ICMS Ecológico. De acordo com Loureiro (1998), ICMS Ecológico é a denominação para qualquer critério ou a um conjunto de critérios de caráter ambiental, usado para estabelecer o percentual que cada município de um determinado Estado tem direito de receber quando do repasse constitucional da cota-parte do Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS).

No Tocantins, o ICMS Ecológico foi implantado com o intuito de reforçar e aprimorar as ações de Comando e Controle, e acima de tudo operacionalizar o princípio da “precaução”, ou seja, para ter condições objetivas de se antecipar em relação aos problemas ambientais.

Para tanto, esse instrumento legal incentiva os municípios a desenvolverem ações que assegurem a otimização da qualidade ambiental do estado, dentre as mesmas destacam-se a implementação de sistemas de coleta e destinação final de resíduos

sólidos e efluentes sanitários, a criação de unidades de conservação em áreas estratégicas, ações de conservação e de manejo dos solos e da água e também o desenvolvimento de atividades de prevenção e combate a incêndios florestais, que por sua vez constitui um dos maiores problemas ambientais vislumbrados no Tocantins. Anualmente uma equipe do NATURATINS avalia, por meio de questionários, a execução das referidas ações. Os municípios que atingem os melhores índices de execução das mesmas são contemplados com maiores frações do repasse do ICMS Ecológico.

A prevenção, controle e monitoramento da propagação de incêndios florestais no estado são atribuições da Coordenadoria de Qualidade Ambiental do NATURATINS. Uma das principais estratégias utilizadas por essa coordenadoria para a redução dos danos proporcionados pelo uso inadequado do fogo é a implementação dos Protocolos Municipais de Controle e Uso do Fogo, sendo que a efetivação de suas propostas contribui significativamente nos índices de cálculo do ICMS Ecológico que será repassado aos municípios.

Os Protocolos Municipais de Controle e Uso do Fogo surgiram em função dos progressivos danos ambientais proporcionados pelo uso inadequado do fogo durante o manejo agropecuário, da escassez de políticas e tecnologias que incentivassem as formas diferenciadas de ocupação do solo, bem como da necessidade de se apoiar atividades produtivas sustentáveis. Assim o NATURATINS numa ação interinstitucional, tem desenvolvido desde 2005, negociações de implantação e acompanhamento de Protocolos Municipais de Controle e Uso do Fogo com o intuito de aprimorar a qualidade ambiental dos municípios contemplados.

O objetivo principal desse programa é nortear os trabalhos de prevenção à ocorrência de incêndios florestais no Estado do Tocantins, a partir de ações de mobilização social e conscientização, que objetivam motivar os diversos atores sociais dos municípios contemplados pelo programa a se comprometerem em colaborar com tais medidas preventivas.

Os municípios onde estão sendo implementados os Protocolos Municipais de Controle e Uso do Fogo durante o ano de 2007 foram selecionados de acordo com: sua proximidade de Unidades de Conservação; proximidade das Unidades Regionais do NATURATINS; e a Incidência de focos de calor nos últimos três anos.

Para a implantação dos Protocolos Municipais de Controle e Uso do Fogo foi elaborado um manual baseado nas experiências da organização Amigos da Terra de São Paulo, das experiências de outros estados brasileiros e também no conhecimento obtido durante a implementação do protocolo em seis municípios tocantinenses. O manual serve para nortear as etapas necessárias para a implementação dos protocolos, ele sugere alguns passos a serem seguidos, desde o primeiro contato, a forma de mobilização, elaboração das propostas de ação até a assinatura do documento.

O manual sugere aspectos a serem observados durante a implementação dos protocolos como: a legitimidade da convocação perante os atores sociais e políticos; a garantia da participação dos atores relevantes; o envolvimento direto dos atores sociais que fazem uso do fogo sendo eles agricultores familiares ou grandes proprietários.

Ele também estabelece os procedimentos necessários para a implementação dos protocolos municipais de controle e uso do fogo, que são:

- *Aplicação de Questionários* - instrumento necessário para avaliar o grau de entendimento das comunidades envolvidas, com relação às questões do fogo, a forma de manejo e o perfil dos produtores. Com ele, pode-se traçar estratégias de abordagem e intervenção na implantação do protocolo, facilitando a mobilização e desenvolvimento das ações acordadas.
- *Discussões* - realizadas em dois momentos, envolvendo separadamente as instituições governamentais e sociais para que não ocorram conflitos.
- *Garantir a Isenção do Processo* - o protocolo não pode ser envolvido com as demais discussões e conflitos que caracterizam o dia a dia do município. É preciso que todos façam o esforço de sentar na mesma mesa com os adversários. Estar presente significa tomar conhecimento do que tais setores se comprometem a fazer, de forma que depois poderão ser cobrados, criticados, etc..., mas todos têm de estar presentes.
- *Enfocar tanto o Controle quanto as Alternativas* - na construção gradativa do texto do protocolo, é importante incluir compromissos claros e objetivos, com metas mensuráveis e ao alcance real dos usuários. Em geral é sempre importante estabelecer um calendário de queimada, horários limitados, técnicas como aceiros etc., assim como compromissos que diz respeito às alternativas ao uso do fogo, tais como manejo de pastagem, adubação, tecnologias, etc.

- *Elaboração das Propostas de Ações* - período no qual os parceiros identificados estarão elaborando propostas de ações para o protocolo, devendo estas serem mensuradas de forma espontânea, sem muita intervenção do grupo organizador.
- *Apresentação das Propostas* – momento no qual são realizadas apresentações das propostas de ações do protocolo entre todos os parceiros, deixando em aberto para as discussões e correções do documento que está sendo elaborado.
- *Assinatura de Todos* - é importante que todos os grupos organizados do município assinem o protocolo, incluindo representantes de escolas, igrejas, agremiações culturais, partidos etc., além de autoridades e representantes dos atores sociais diretamente envolvidos, tais como os sindicatos e presidentes de associações. Isso aumenta a responsabilidade perante a sociedade em relação aos compromissos e torna o protocolo um verdadeiro “pacto entre cavalheiros”.
- *Levar a Sério os Compromissos* – é melhor assumir compromissos mais modestos e cumprir os mesmos do que assumir compromissos ambiciosos sem conseguir dar conta de sua implementação.
- *Registrar o Evento com uma Grande Festa* - é importante que no dia da solenidade de assinatura do protocolo haja um evento capaz de reunir muita gente e ser lembrado por todos os cidadãos, tanto da sede do município quanto da zona rural.
- *Circular a Informação* - o processo do protocolo não se encerra no dia da assinatura, mas sim começa naquele momento. A partir daí é necessário prever a mais ampla circulação de seu texto, assim como anúncios nas rádios locais e outdoors nas estradas do interior, entre outras medidas. É preciso manter viva a idéia de que todos são chamados a respeitar o compromisso municipal, inclusive na época da chuva, quando se toma a decisão para o ano seguinte.
- *Monitorar e Implementar os Compromissos* - o protocolo não prevê multas ou punições, sua natureza gera espontaneamente uma cobrança mútua entre os atores sociais.

O monitoramento e a efetivação dos protocolos se dão de maneira simples, pois as prefeituras têm o interesse de receber uma maior fatia da cota-parte do ICMS Ecológico, para isto, elas precisam pontuar no quesito Controle e Combate a Queimadas. É importante esclarecer que está é uma inovação do Tocantins, pois é o primeiro estado brasileiro a tratar deste tema no ICMS Ecológico.

Pelo modelo adotado, todos os municípios serão beneficiados, sendo, no entanto, do ponto de vista quantitativo, mais aquinhoados aqueles que possuírem menor número de focos de queimadas em relação ao número de propriedades rurais no ano imediatamente anterior ao ano de apuração. Do ponto de vista qualitativo deverá ser considerada entre as ações de caráter preventiva, que pode se dar através da criação das Brigadas Civas de Combate a Incêndios florestais, além das ações relacionadas ao combate aos incêndios, deverão ser consideradas ainda as ações de caráter preventivo, através da educação e comunicação sobre os prejuízos causados pelos incêndios e implantação de Protocolos Municipais de Controle e Uso do Fogo.

Além dos questionários referentes à implementação dos Protocolos Municipais de Prevenção e Controle do Uso do Fogo a forma da pontuação no ICMS Ecológico quanto ao quesito Controle de Queimadas e Combate a Incêndios é realizada por meio das seguintes equações:

- Coeficiente do controle de queimadas e combate a Incêndios

$$CQIM = (1 - NF/SM) * AQSPC$$

sendo:

CQIM- Coeficiente do Controle de Queimadas e Combate a Incêndios do Município;

NF- Média, do número total de focos de incêndio ocorridos nos dois anos imediatamente anteriores ao ano da apuração do índice, segundo dados disponibilizados pelo INPE;

SM- Superfície total do município, em hectares, de acordo com o último dado disponibilizado pelo IBGE;

AQSPC - Avaliação do Sistema Municipal de Prevenção a Queimadas e Combate a Incêndios, de acordo com Tábua de Avaliação definida e homologada pelo órgão responsável pelo cálculo dos índices.

- Índice do Controle de Queimadas e Combate a Incêndios

$$ICQM = (CQIM/CQIE) * 100$$

sendo:

ICQM - Índice de Controle de Queimadas e Combate a Incêndios do Município;

CQIM - Coeficiente do Controle de Queimadas e Combate de Incêndios do município;

CQIE - Somatório dos Coeficientes de Controle de Queimadas e Combate de Incêndios calculado para todos os municípios do Estado.

Cabe ressaltar que o percentual referente a todo ICMS Ecológico ao final de cinco anos (em 2007) chega a 13% do rateio do ICMS no Tocantins e o índice referente aos critérios estabelecidos para o Controle e Combate de Queimadas chega a 2%.

A figura seguinte representa o incremento financeiro, ambiental e social dos municípios beneficiados pela implementação dos protocolos e de sua participação no quinhão referente ao ICMS Ecológico.

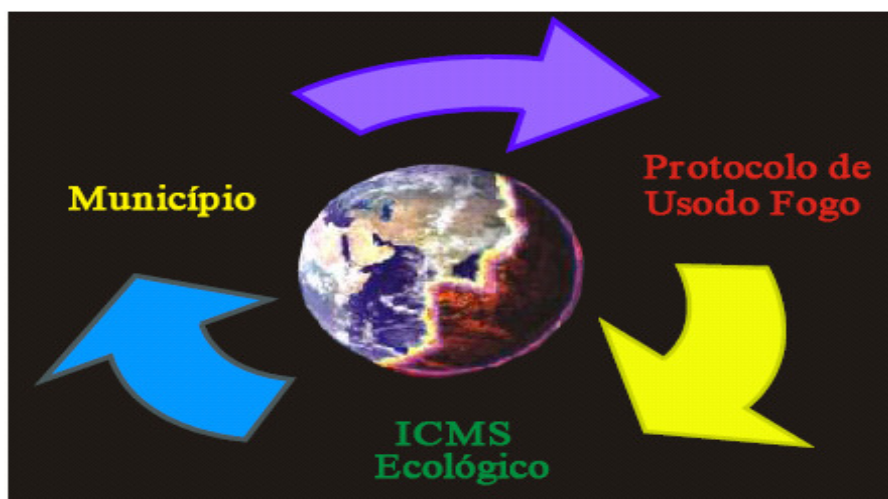


Figura 01 – Representação do sistema ICMS Ecológico/Qualidade Ambiental do Município/ Protocolo do Uso do Fogo.

Ao observar a figura nota-se à visão sistêmica das ações do NATURATINS, pois foi ampliado o foco de observação, acreditou-se nos processos de auto-organização e adotou o caminho da “objetividade entre parênteses” (VASCONCELOS, 2002:152).

Sabe-se que se todos os municípios tocantinenses participarem do ICMS Ecológico a cota-parte destinada a cada um deve diminuir e estabilizar-se, mas o ganho ambiental e de qualidade de vida que o mesmo irá gerar para o meio ambiente como um todo, principalmente para as populações locais e seus municípios são significativos.

Referências Bibliográficas

LOUREIRO, Wilson. **Incentivos Econômicos para a Conservação da Biodiversidade no Brasil – ICMS Ecológico**. Curitiba: IAP, 1998.

NATURATINS, **Manual para formalização de protocolos municipais de prevenção e controle do fogo**, Coordenadoria de Qualidade Ambiental – CQA, Palmas, 2007, 8p.

VASCONCELOS, Maria José Esteves de. **Pensamento sistêmico: O novo paradigma da Ciência**, Campinas, SP: Papirus, 2002.268pp.

<http://sigie.naturatins.to.gov.br>

www.naturatins.to.gov.br

Enfoque sistêmico na gestão de projetos: estudo de caso na divisão de desenvolvimento de uma multinacional brasileira do setor de automação industrial

II – Gestão Sistêmica da Organização

Rogério Souza da Mata
Suzana Wayand Dias
Dante Pinheiro Martinelli

Resumo

Este trabalho utilizou o enfoque sistêmico para mapear a arquitetura organizacional de uma divisão de desenvolvimento de produtos, identificando ações de melhoria para o processo de desenvolvimento, com enfoque para os mecanismos de acompanhamento dos projetos. Como ferramentas para a abordagem sistêmica foram utilizados:

1. *Organigraph* de Mintzberg e Heyden;
2. Organização em hipertexto de Nonaka e Takeuchi e,
3. *Soft Systems Methodology* – SSM de Checkland.

Devido ao grande número de funcionários da divisão de desenvolvimento e à grande dinâmica de trabalho do grupo optou-se por coletar informações essenciais através de um questionário auto-aplicável numa primeira etapa. A partir desse trabalho já foi possível listar uma série de ações desejáveis e factíveis para aprimorar o processo de desenvolvimento de novos produtos e a da própria gestão de projetos.

Em uma segunda etapa será possível agendar reuniões com a participação dos vários stakeholders completando o ciclo de aprendizado da SSM, tanto para validação dos modelos conceituais propostos nesse trabalho quanto para priorização das ações de melhoria sugeridas.

Palavras-chave: aplicação SSM, enfoque sistêmico, visão sistêmica, *organigraph*, organização em hipertexto, desenvolvimento de produtos.

1 Introdução

Um dos problemas mais discutidos na área de gestão de projetos, especialmente para desenvolvimento de produtos, é a dificuldade no acompanhamento dos projetos e na previsão e antecipação de problemas relacionados ao hiper compartilhamento de recursos e ao grande número de novos projetos e atividades de manutenção de produtos já existentes que são executados simultaneamente pelas empresas (CLARK E WHEELWRIGHT, 1993). Diversas iniciativas já tentaram compreender e mapear esses problemas na busca de soluções viáveis para melhoria do processo como um todo. Até mesmo modelos sistêmicos já foram empregados para fazer o diagnóstico dessa situação em organizações de desenvolvimento de produtos (MARTINELLI, VENTURA 2006).

Nessas organizações, normalmente existe um processo formal de desenvolvimento de produtos, mas que muitas vezes não detalha como deve ser feito o acompanhamento da

evolução dos projetos individualmente e do portfólio, isto é, da carteira de projetos como um todo (todos os projetos empreendidos simultaneamente). Dessa forma, quando ocorrem mudanças nas prioridades dos projetos, interrupções devido a realocação de pessoas para trabalharem em outras atividades mais urgentes (apagar incêndios) ou modificações nos requisitos dos projetos, a avaliação do impacto na carteira de projetos é muito precária e depende exclusivamente do sentimento das pessoas envolvidas, resultando na grande maioria das vezes na perda do controle sobre os prazos e custos dos projetos.

1.1 Objetivos

Levantar os incômodos, as dificuldades e entender a complexidade das relações no desenvolvimento de projetos na Divisão de Desenvolvimento (DD) da Smar Equipamentos Industriais (SEI). Além disso, propor ações para melhorar o processo de desenvolvimento de novos produtos. Assim, o enfoque sistêmico foi usado para mapear a arquitetura organizacional da divisão de desenvolvimento, identificando ações de melhoria para o processo, com enfoque para os mecanismos de acompanhamento dos projetos. Como ferramentas para a abordagem sistêmica foram utilizados o organigraph de Mintzberg e Heyden, a organização em hipertexto de Nonaka e Takeuchi e a SSM de Checkland. Havia os seguintes objetivos específicos:

1. Obter informações sobre o conhecimento do processo e das principais sugestões para melhorias.
2. Mapear os relacionamentos entre as pessoas e os processos principais da divisão de desenvolvimento utilizando enfoque sistêmico.
3. Propor um modelo conceitual das relações e da arquitetura organizacional da DD.
4. Identificar as ações desejáveis e factíveis para melhoria no processo e dentre elas listar as prioritárias, de acordo com consenso dos participantes da SSM.

2 Caracterização da empresa

A Smar Equipamentos Industriais (SEI), está localizada em Sertãozinho, no interior do estado de São Paulo, no coração do maior pólo tecnológico para a indústria da cana-de-açúcar. Poucas empresas de base tecnológica sobreviveram aos últimos 30 anos da conturbada história nacional, com seus planos econômicos, fechamento e abertura do mercado. O Faturamento Bruto da SEI no ano de 2005 foi de aproximadamente R\$ 80 milhões e cerca de 8% são investidos em P&D. Como o mercado mundial para produtos como os que a SEI produz movimenta mais de 5 bilhões de dólares por ano está em franco crescimento, a empresa tem enormes possibilidades para continuar a crescer ao longo dos próximos anos. A SEI possui atualmente cerca de 95 funcionários trabalhando na Administração, 337 em Marketing e Vendas, 120 em Pesquisa e Desenvolvimento e mais 450 em suas linhas de Produção. Portanto, a SEI gera mais de 1000 empregos diretos e muitos outros empregos indiretos (SMAR, 2006).

2.1 Caracterização da divisão de desenvolvimento

A pesquisa foi feita no Departamento de Desenvolvimento (DD) da SEI, que em 2006 foi unificado pela fusão da Divisão de Desenvolvimento Eletrônico com a Divisão de Desenvolvimento Mecânico. Até o final de 2005 havia um diretor para cada uma das divisões,

que trabalhavam de forma bastante independente, cada uma gerenciando seus próprios projetos e recursos com autonomia, por meio de processos e práticas diferentes. Apesar da união administrativa das divisões elas ainda funcionam em prédios diferentes, o que de certa forma confere a cada uma certa identidade própria. O quadro atual de funcionários da Divisão de Desenvolvimento é assim formado: 55 engenheiros eletrônicos e de software, 15 técnicos em eletrônica, 15 programadores e analistas de sistemas, 15 projetistas e desenhistas, 20 pessoas no grupo de apoio (secretárias, telefonista, auxiliares). Esse quadro com um total de 120 funcionários trabalhando em P&D, significa mais de 10% dos funcionários.

Um estudo preliminar feito na divisão de desenvolvimento por Martinelli e Ventura (2006) caracterizou a estrutura organizacional como sendo orgânica, isto é, nem funcional, nem por projetos, nem matricial. A estrutura social encontrada no DD pode ser caracterizada como uma inovação organizacional. Uma vez que é muito difícil de ser imitada por outras empresas, é fonte de vantagem competitiva, elemento fundamental para sustentar as competências essenciais defendidas por Prahalad e Hamel (1990). A empresa como um todo possui uma estrutura hierárquica com poucos níveis, o que se reflete na DD: há um diretor, gerentes de grupo, coordenadores de projetos, desenvolvedores e pessoal de apoio. Esse pessoal está dividido nos seguintes grupos: comunicações, aplicações, interfaces, sistemas, industrialização, equipamentos de campo, testes e integração, laboratório e oficinas.

Apesar das atividades da DD orbitarem em torno de projetos, há também muitas atividades para manutenção dos produtos já existentes. Há tanto projetos de novos produtos como personalizações e adaptações. Uma característica interessante observada é que há uma certa mobilidade *top-down* dependendo do projeto: os gerentes de grupo podem assumir papel de coordenador do projeto, ou mesmo desenvolvedor. O coordenador pode também trabalhar em um projeto apenas como desenvolvedor.

Não há um sistema único que concentre as informações básicas de todos os projetos em andamento. O planejamento e acompanhamento dos projetos é feito através de cronogramas, planilhas e outros documentos criados e controlados pelo coordenador do projeto, mas armazenados de forma fragmentada. Há uma sistemática clara e eficiente de Backup de acordo com a certificação ISO-9000, mas não há nenhum mecanismo para garantir que os cronogramas atualizados estejam disponíveis para acesso na rede corporativa.

Há uma peculiaridade com relação ao ciclo de vida dos produtos industriais projetados e desenvolvidos pela DD. Empresas que desenvolvem produtos para o mercado de automação industrial se deparam com uma particularidade do ciclo de vida desses produtos: as plantas industriais normalmente são construídas e automatizadas para durarem 10, 15 anos. Nesse meio tempo obviamente são feitas atualizações, manutenções e ampliações, mas as tecnologias básicas escolhidas na montagem da planta dificilmente são substituídas nesse período. Esses fabricantes precisam integrar em seus produtos tecnologias advindas de outros mercados, tais como telecomunicações e informática. Esses outros mercados oferecem uma série de atrativos, tais como produção em massa e diversidade tecnológica, porém com ciclos de vida diferentes, em geral bem menores, da faixa de alguns anos ou mesmo meses.

3 Fundamentação teórica

O estudo de caso se apoiará em três plataformas de conhecimento: (a) *Organigraph*, (b) Organização em Hipertexto e na (c) *Soft Systems Methodology*. Essas plataformas serão

usadas sistemicamente para analisar os dados coletados na empresa e chegar aos resultados pretendidos neste trabalho.

3.1 Arquitetura organizacional usando Organigraph

Mintzberg e Heyden (1999) criaram *organigraphs* para uma dúzia de empresas e descobriram que são muito mais úteis que os tradicionais organogramas para mostrar o que uma organização é: porque existe, o que faz. *Organigraphs* tem sido hábeis em demonstrar como um lugar funciona, ilustrando interações críticas entre pessoas, produtos e informação. Mais ainda, executivos têm usado seus *organigraphs* para estimular discussões sobre a melhor forma de administrar suas operações e quais opções estratégicas fazem mais sentido, de uma forma muito parecida com a qual se investiga possíveis trilhas em uma mata. Ver tais relações ilustradas pode ajudar a empresa a entender a necessidade de diferentes formas de gerenciamento na organização. *Organigraphs* oferecem uma nova forma de enxergar e entender as empresas. Não são figuras para simplesmente mostrar o que ou quem está na organização, mas sim o seu real negócio e suas oportunidades.

Os *organigraphs* contêm dois tipos de elementos convencionais. O primeiro é chamado *set* (conjunto). Toda organização é um conjunto de itens, tais como equipamentos e pessoas. Em alguns casos, esses itens sequer se conectam entre si, permanecendo apenas como conjuntos isolados. Diversas empresas de serviços operam como *sets*, tais como escritórios de advocacia, com profissionais trabalhando quase que exclusivamente com seus próprios clientes. Eles são fracamente interligados como um grupo ou um portfólio. Esses *sets* normalmente compartilham recursos: prédios, dinheiro, uma administração geral; de outra forma não estariam na mesma organização. Contudo, comumente as organizações não existem para conter esses *sets*. Pelo contrário, elas existem pelo propósito de criar conexões. Essas conexões são ilustradas pelo segundo tipo de elemento convencional, chamado *chain* (cadeia, elos). Uma linha de montagem na indústria automobilística é um protótipo ideal desse tipo de processo de conectividade linear, onde as *chains* prevalecem. Como as *chains* são lineares, elas promovem padronização e, por sua vez, confiabilidade. Elas ajudam a sistematizar os complexos processos que compõem os negócios atuais. *Chains* assim como os *sets*, não são suficientes para representar as atividades e relações em uma empresa. Por exemplo, os aeroportos e bolsas de valores necessitam de elementos diferentes para sua representação, tais como *hubs* e *webs*. Um *hub* funciona como um centro de coordenação e pode ser qualquer ponto físico ou conceitual no qual pessoas, objetos e informação se movem. Um prédio pode ser um *hub* (escola, aeroporto). Um computador pode ser um *hub*, assim como outras máquinas. E claro, um administrador pode ser um *hub*. Outra forma de ver um *hub* é como uma competência essencial, como óptica para a Canon ou adesivos para a 3M (PRAHALAD E HAMEL, 1990). De fato, lugares que usualmente vemos como *chains* podem ser vistas como *hubs*. Desenhe um grande círculo ao redor uma fábrica, incluindo sua linha de montagem (uma *chain*) e todo o lugar será visto como um *hub*, por onde peças, pessoas e informação fluem e de onde produtos emergem (MINTZBERG E HEYDEN, 1999).

Atualmente, a noção de divisões de uma empresa ou unidades de negócio em um conglomerado não pode ser entendida sem o conceito de competências essenciais (PRAHALAD E HAMEL, 1990). Por exemplo, os muitos produtos vendidos por empresas como Canon ou 3M fazem sentido juntos, do ponto de vista de conhecimentos, habilidades e recursos, ou seja, suas competências essenciais. Essas competências podem então ser vistas como *HUBs* da organização, para onde todas as atividades convergem (MINTZBERG E HEYDEN, 1999).

Os *Hubs* ilustram o movimento de e para um ponto focal. Mas muitas vezes as conexões são mais complicadas do que isso. Daí é que as *Webs* entram em cena. Nós somos constantemente lembrados de que vivemos na era das redes, onde diferentes “nós” (pessoas, equipes, computadores ou qualquer outra coisa) se conectam de todas as formas possíveis. *Webs* são grades de relações, sem um centro. Elas permitem comunicação aberta e movimento contínuo de pessoas e idéias. Tome o exemplo do processo de desenvolvimento de novos produtos. No meio do lançamento de um produto, o elenco de atores falando uns com os outros, muitas vezes através de vários circuitos, será formado por gerentes, vendedores, engenheiros e clientes. Qualquer projeto complexo hoje em dia pode ser visto como uma *web* (MINTZBERG E HEYDEN, 1999).

Cada elemento organizacional apresentado anteriormente sugere uma filosofia diferente de gestão. Os *sets* sugerem que os gerentes estão distantes da ação, apenas observando e comparando. Em um conglomerado, por exemplo, executivos observam as unidades de negócios e decidem onde alocar os recursos. As *chains* também colocam o chefe no topo, mas nesse caso apenas acima de cada conexão; um gerente para cada e um gerente para todos. Em outras palavras, a cadeia de comando é distribuída sobre a cadeia de operações. A cadeia de operações é explícita e ordenada, e a cadeia de comando existe basicamente para mantê-la assim, ou seja, é um controle (MINTZBERG E HEYDEN, 1999).

Entretanto, Mintzberg e Heyden (1999) argumentam que quando o assunto é *hubs* ou *webs* o gerenciamento cai do seu pedestal (figura 1). No *hub*, o gerenciamento aparece no centro, circundado pelas atividades. O gerenciamento no centro tem uma implicação bastante interessante: quem quer que esteja no centro se torna o gerente. Essa analogia pode ser perfeitamente feita com os coordenadores de projetos na Divisão de desenvolvimento da SMAR. Um bom gerenciamento age através da *web*. Nas redes encontradas em um projeto ou uma aliança, por exemplo, os gerentes têm que estar em todos os lugares. Em termos práticos, isso significa fora de suas mesas, seja em laboratórios, aviões, ou nos escritórios dos clientes, onde o trabalho realmente acontece. A *web* é tão fluída que os gerentes não podem ser dar ao luxo de permanecer no centro. Na *web*, o gerente tem que se mover, para facilitar a colaboração e energizar toda a rede. Na *web*, o gerenciamento também pode ser qualquer um. De fato, todas as pessoas são gerentes, ainda que não carreguem o título. As filosofias de gerenciamento mostradas na figura 2 representam metáforas: alocação no *set*, controle na *chain*, coordenação no *hub* e energização na *web*. *Chains* são pesadas, *webs* são leves. *Hubs*, no meio termo, podem explodir ou implodir se não gerenciados corretamente (MINTZBERG E HEYDEN, 1999).

O que acontece quando se tenta desenhar um *organigraph* usando *sets*, *chains*, *hubs* e *webs*? Quase tudo! Segundo Mintzberg e Heyden (1999), não há *organigraph* certo ou errado.

Diferentemente do organograma com suas regras rígidas, o *organigraph* requer a criação de uma figura específica para cada empresa, algumas vezes envolvendo imaginação e mente aberta. Os *organigraphs* de fato podem incluir outras formas além dos quatro elementos básicos discutidos anteriormente, contanto que as formas transmitam algum significado. Por exemplo, alguns *organigraphs* podem incluir funis. Esse tipo de desenho pode ser desconcertante para pessoas acostumadas a ver a organização simplesmente como um organograma. Mintzberg e Heyden (1999) ainda lembram que para desenhar um *organigraph* é importante ter em mente que ele tem mais a ver com relacionamentos e processos do que com nomes e cargos.

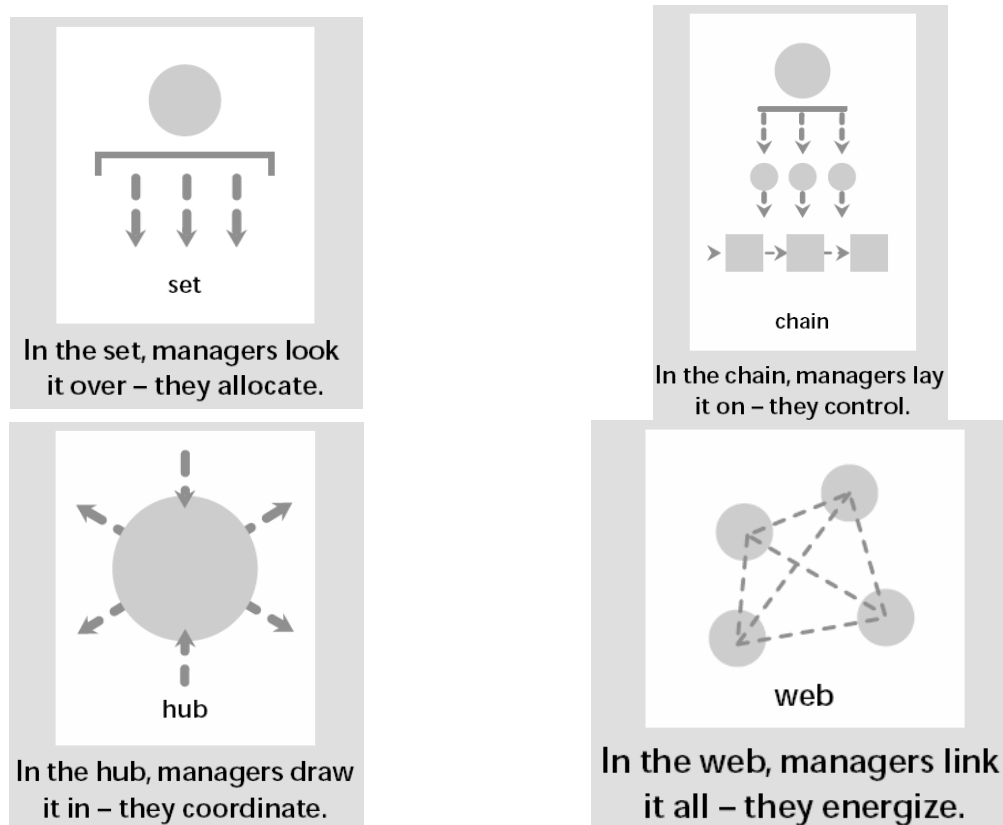


Figura 1 - Conexão entre elementos organizacionais e filosofias de gerenciamento

Fonte: Mintzberg e Heyden (1999).

3.2 Organização em hipertexto

O mapeamento da arquitetura organizacional tem o papel de explicitar relações entre os atores, fluxos de informação e fluxos de trabalho. Com isso pretende minimizar a duplicação de esforços, aumentando a eficiência do processo, além de equilibrar o controle sobre as atividades e fluxo de informação: nem muito, nem pouco. Outra vantagem é permitir que o grupo mantenha o foco nos objetivos mais importantes para a empresa. O correto projeto da arquitetura organizacional também permite que todas as pessoas entendam como as peças do quebra-cabeças organizacional se encaixam e quem é responsável pelo quê. Isso favorece o processo decisório, permitindo que as decisões sejam tomadas nos níveis corretos. Também trás relativa estabilidade e conforto para o sistema: menos conflitos, menos frustrações, moral mais alto. Ao mesmo tempo, a arquitetura organizacional deve ser adaptável, flexível, de preferência evolutiva, de forma que não seja necessário conduzir modificações significativas que causem distúrbios prejudiciais.

A organização em hipertexto representa uma estrutura onde ocorre intensiva criação e transformação de conhecimento. A criação de conhecimento se dá por meio de atividades na camada de projetos, onde inovações ganham espaço para emergirem como novos produtos ou processos. As atividades rotineiras ou que não sejam fim são acomodadas na camada de negócios. Nesse tipo de organização as pessoas estão freqüentemente alternando sua atuação entre as camadas.

Quando um novo projeto é empreendido pela organização, um grupo de pessoas é transferido da camada de negócios para a camada de projetos. Na camada de projetos esse time executa as atividades necessárias para a conclusão do projeto e antes de retornar para a camada de negócios há um processo de conversão e transferência de conhecimento para uma terceira camada do modelo: a base de conhecimento. Essa base de conhecimento é acessível por toda a organização e concentra o conhecimento produzido em todas as atividades da organização, em especial dos projetos. Esse conhecimento pode ser então acessado em novos projetos e nas atividades rotineiras da camada de negócios para beneficiar toda a organização. Somente após a transferência dos novos conhecimentos é que os integrantes do grupo passam de volta da camada de projetos para a camada de negócios (NONAKA E TAKEUCHI, 1995).

A conversão de conhecimento é uma parte crucial no modelo da organização em hipertexto. O conhecimento tácito é aquele que não está formalizado e é representado pela experiência, pelo acúmulo de conhecimentos de cada pessoa, pelo *feeling*. É um conhecimento difícil de compartilhar. O conhecimento explícito, como o próprio nome diz, é aquele já formalizado, acessível através de bancos de dados, intranet, manuais etc. Segundo Nonaka e Takeuchi (1995) há quatro formas principais de conversão de conhecimento (tabela 1).

Tabela 1 - Conversão de conhecimento na organização em hipertexto

	Conhecimento tácito	Conhecimento explícito
Conhecimento tácito	Socialização, “Conhecimento simpático”: compartilhamento de experiências, treinamentos, palestras, workshops, reuniões e outras formas de interação social.	Externalização “Conhecimento conceitual”: articulação explícita do conhecimento tácito: metáforas, conceitos, hipóteses, modelos, conhecimento escrito.
Conhecimento explícito	Internalização “Conhecimento operacional”: aprender fazendo, desenvolvimento de modelos mentais compartilhados e know-how técnico.	Combinação “Conhecimento sistêmico”: manipulação de conhecimento explícito através da ordenação, adição, combinação etc.

Fonte: adaptado de Nonaka e Takeuchi (1995).

O resultado da interação entre essas quatro formas de conversão de conhecimento é a espiral do conhecimento (NONAKA E TAKEUCHI, 1995). Esse processo é sustentado pelo uso do diálogo para ir da socialização para a externalização. Pela associação do conhecimento explícito para mover da externalização para a combinação. Aprender fazendo para mover da combinação para a internalização e de interações e iterações sociais para chegar de volta à socialização. É importante notar como a conversão do conhecimento alterna entre tácito e explícito e entre aprendizado individual e em grupo. Essas camadas são metáforas propostas por Nonaka e Takeuchi (1995) que podem auxiliar tanto na classificação das atividades quanto no entendimento da estrutura e da dinâmica de funcionamento da divisão de desenvolvimento da SMAR.

Contudo, a espiral do conhecimento não acontece por acaso. Nonaka e Takeuchi (1995) propõem condições para que esse tipo de aprendizado ocorra com sucesso na organização:

1. **Intenção:** aspiração de objetivos, incentivo ao comprometimento pelo engajamento dos funcionários em questões fundamentais;
2. **Autonomia:** deixar as pessoas agirem de forma independente tanto quanto possível.
3. **Flutuação e caos criativo:** estimular a interação entre a organização e seu ambiente externo para superar dificuldades impostas pelos desafios, seguida de reflexão sobre a experiência (flutuação sem reflexão pode levar ao caos destrutivo).
4. **Redundância:** existência de informação além da necessidade operacional imediata da organização.
5. **Variedade requerida:** a variedade da organização deve exceder a do seu ambiente. Isso requer da mesma forma, rápido acesso à informação.

4 SSM: método para estruturação de problemas

A *Soft System Methodology* (SSM) foi desenvolvida por Peter Checkland, a partir dos anos 60, com o intuito de resolver problemas “Soft”.

A metodologia de Checkland buscou formular e resolver situações chamadas de “soft”, questões complexas e de natureza humana, questões não-estruturadas ou estruturadas doentes de situações problema. A abordagem a problemas busca uma visão ampla, tentando considerar todos os aspectos envolvidos e se concentra na interação das diferentes partes do problema. O autor da metodologia escreveu mais três livros sobre o assunto, dando enfoque à aplicação da metodologia *Soft Systems Methodology* e escreveu uma retrospectiva de 30 anos sobre pensamento sistêmico, ambos livros de 1999. O seu mais novo livro (2006) discorre sobre o aprendizado em ação, que dá ênfase à aplicação da metodologia. Barnden (2000) se refere a duas versões da metodologia de Checkland. Relata que o autor se sentiu insatisfeito com a interpretação mecanicista dada pelos analistas de sua metodologia desenvolvida em 1981. Escreveu um livro de aplicações em parceria com Scholes em 1999 que detalha várias aplicações da metodologia. Neste livro os autores explicam uma segunda versão da SSM, uma forma desenvolvida da SSM.

A metodologia é percebida agora com duas versões, o que torna significativo para este artigo a distinção entre elas. A primeira versão é uma sequência de sete etapas que caracteristicamente tem sido aplicada como um “livro de receitas” (CHECKLAND, 1981). Na Segunda versão a metodologia é formulada sob dois caminhos paralelos de investigação: Elementos culturais de uma situação problema e elementos baseados na lógica de uma situação problema.

Ambas as versões podem ser utilizadas como modelos para estruturar e investigar uma situação. O autor não endossa a abordagem mecanicista que alguns autores deram ao seu modelo na versão um. Para Checkland, a SSM é explicada como um processo contínuo. Por um lado, ao usar a metodologia como livro de receitas, ela passa a ser um passo a passo mecanicista. De outro lado, a maneira de pensar internalizada, empregada para fazer sentido à situação problema que está sendo investigada. Enxergando o processo contínuo, de um lado o processo é visto como um conjunto de critérios públicos que prevêm ações no contexto investigado. Pelo outro lado, é uma visão de mundo pessoalmente aceita, que o analista individual usa para fazer sentido ao que ele vê. Checkland evidencia que há uma essencial diferença entre:

- Modo 1 - iniciar mentalmente o processo, empregando a SSM para estruturar o que é feito: por estágios de processo, como na versão um da SSM.
- Modo 2 - iniciar mentalmente a partir do que é para ser feito e mapeando-o pela SSM ou fazendo-o ter sentido por meio da SSM: processo interno cognitivo, como um modo de pensar.

Checkland ainda enxerga a metodologia como uma maneira de aprender. Porém muitas das aplicações da metodologia estão no modo 1. O modo 2 é uma maneira de pensar sistêmica: “the process of learning one’s way to purposeful improvement of problem situations” (CHECKLAND e SCHOLE, 1990)

Os atores serão ou um analista individual ou um analista facilitador de grupo de atores. É muito frequente o analista ser um participante da situação problemática ao invés de um especialista externo. A qualidade do SSM, se realizada por analista interno ou externo não é discutida pelos autores. A lei da variedade requerida “*only variety can absorb variety*” no sentido de adquirir repertório comportamental para atenuar a variedade externa poderia levar a uma investigação mais ampla sobre o impacto da cultura interna nas decisões da organização, aquilo que os executivos da organização não “vêem”, por estarem imersos na cultura da empresa, identificados nas crenças, nos valores, nas regras e nos procedimentos. As crenças compartilhadas podem determinar o que os gerentes vêem e, portanto, como eles respondem ao seu ambiente. Quando se fala de cultura, sempre se fala de grupos, a força da cultura é vista pela homogeneidade e estabilidade de seus membros, pela duração e intensidade das experiências compartilhadas do grupo. (SCHWANINGER, 2006; FLEURY, SHINYASHIKI, STEVANATO, 2006. Cap. 16)

A escolha de um analista se resume à qualidade do resultado da aplicação da metodologia. Um analista interno com muitos anos de carreira, o quanto será ele capaz de enxergar o impacto destes pressupostos básicos: organizados de forma aleatória, padronizados em paradigmas culturais e que coexistem com pressupostos incompatíveis e inconsistentes da organização. (FLEURY, SHINYASHIKI, STEVANATO, 2006. capítulo 16).

4.1.2 Metodologia SSM: versão Dois

A segunda versão da SSM inclui a questão cultural no processo, não abordada na versão um. São dois caminhos de investigação que percorrem paralelamente no processo da metodologia.

- Caminho baseado na lógica: identifica tarefas e temas que são relevantes na situação e conduz a propor tipos idealizados de sistemas que possam ser relevantes numa ação de melhoria;
- Caminho baseado na cultura: uma investigação das realidades políticas e sociais da organização no sentido de modificar as propostas dos tipos idealizados, funcionando como agente de realidade: “a maneira como as coisas são realizadas aqui”. Esta análise cultural é composta por três estudos separados:
 - o Análise 1 – olha a intervenção em si. Investiga como é o efeito que a investigação em si causa na situação problemática. A intervenção por um analista ou um time de analistas irá causar impacto na situação, não importa o quão neutros eles possam ser. A motivação deles bem como o método irá afetar as pessoas com interesse em dada situação problemática. Ela identifica

os papéis de cliente, do solucionador de problemas e do dono do problema. Investiga suas percepções, quereres e motivações na situação problema.

- o Análise 2 – olha o sistema social em termos de papéis de interação, normas e valores. Investiga as interações sociais entre todos os papéis numa dada situação, os comportamentos esperados, juízo de valores do desempenho dos papéis de acordo com padrões. A mudança de papéis, a mudança de importância de percepção dos valores, a mudança de padrões irá afetar o valor do modelo de ação baseado na lógica
- o Análise 3 – olha a questão política dentro da situação. Inclui o poder e autoridade para exercer, delegar e sustentar. Identifica as questões de expressão do poder. Um analista que pode agir de forma encoberta ou direta no seu exercício de poder que poderá destruir o valor e o propósito da intervenção na situação problemática.

A análise cultural está constantemente informando as definições e modelos de ações propostas que o caminho de investigação baseado na lógica desenvolve diante das condições observáveis da situação. O processo de realizar a SSM é definido por Checkland e Scholes (1990), como um conjunto de afirmações, definições e diagramas. Através de uma re-interpretação de Barnden, Smith e Watson (2000), foi idealizado um quadro dividido em 3 partes:

- Filosofia da SSM, os cinco procedimentos constitutivos de Checkland e Scholes.
 - O objetivo de melhorar uma situação problema no mundo real;
 - A abordagem de pensamento estruturado baseada em idéias sistêmicas;
 - As fronteiras do estudo, no qual não existe suposição automática de que o mundo real é sistêmico e uma distinção entre mundo real e pensamento sistêmico sobre o mundo real;
 - Pensamento consciente sobre como adaptar a metodologia a uma dada situação particular;
 - A reflexão sobre que lições metodológicas podem ser aprendidas por meio da experiência de aplicação do SSM.

O processo da SSM se resume no mapeamento das 16 atividades humanas do modelo conceptual sistêmico do sistema para realizar a SSM. Este modelo é descrito por Checkland e Scholes (1990).

As técnicas e conceitos a serem aplicados, incluem os conceitos do mundo real e do mundo sistêmico, para uma dada situação problemática, de uma desejada e viável mudança e para se tomar uma ação. As técnicas utilizadas são: 1-Reconhecer um mundo real; 2-Distinguir o mundo sistêmico; 3- Caracterizar a situação problema; 4- Análises 1, 2 e 3; 5- O diagrama *Rich Picture*; 6- Definição raiz; 7- CATWOE; 8- Os 5 “Es” (eficácia, eficiência, efetividade, ética, elegância); 9- Modelo conceitual; 10- Mudanças desejadas e viáveis; 11- Ação.

4.1.3 - Diagrama Rich Picture no SSM

O modelo de Checkland valoriza as diferentes percepções humanas sobre um mesmo problema ou objetivo, diferentes *Weltanschauungen* dos diversos *stakeholders* envolvidos no sistema. Nesta metodologia, o autor busca respostas para três perguntas: Quais são as características essenciais desse tipo de sistema? Esses sistemas podem ser melhorados ou

modificados? De que maneira? Na metodologia SSM a situação problema é expressa por meio de uma técnica de gráfico flexível empregado para representar uma situação, o problema ou conceito: o *rich picture*. A técnica mostra-se útil para se aprofundar na percepção de todos os *stakeholders* envolvidos. Tanto o uso da técnica, bem como a reação dos colaboradores a ela causa aprofundamento do aprendizado na abordagem de sistemas. O *rich picture* não tem regras ou restrições. Ela contém qualquer tipo de representação gráfica: ícones, textos, metáforas, símbolos, charges etc. É tão simples e universal que pode ser usado por qualquer pessoa.

Para Horan (2000) o uso de Rich Picture (RP) no aprendizado universitário favorece o ensino, o aprendizado, comunicar ou informar e como base de negociação no processo de atingir acordos e entendimentos. O RP deve ser um processo iterativo, ou seja, requer que seja feito e repetido até chegar ao seu ponto. O RP pode ser usado sozinho ou em conjunto com outras técnicas ou até como uma transição para uma outra forma de apresentação.

5 Metodologia da pesquisa

O estudo de caso foi dividido, usando a SSM em dois ciclos: uma SSM preliminar e uma SSM principal (tabela 2). O primeiro ciclo é a SSM preliminar que trata das fases um a três do segundo ciclo da SSM principal, no qual a situação problema será estruturada, as definições fundamentais serão apresentadas e um primeiro modelo sistêmico emerge com propostas de ações para melhoria. No segundo ciclo, a SSM principal, o modelo sistêmico e as ações serão apresentados aos *stakeholders* a partir da fase cinco, onde o modelo sistêmico será debatido e validado e as propostas obtidas no primeiro ciclo serão refinadas e complementadas. O estudo foi dividido nas seguintes fases:

1. Caracterização da empresa e da Divisão de Desenvolvimento.
2. Fundamentação teórica sobre *Organigraph*, Organização Hipertexto e a SSM.
3. Formulação e aplicação do questionário.
4. Tabulação e análise dos questionários.
5. Desenho do *Organigraph* a partir do conhecimento sobre o departamento, com subsídios do questionário.
6. Elaboração da Rich Picture a partir dos questionários e do *Organigraph*.
7. Escolha dos temas principais a serem trabalhados com a SSM a partir da análise dos questionários.
8. Definição dos conceitos essenciais (CATWOE).
9. Proposta de temas e ações para início do segundo ciclo com a participação dos stakeholders.
10. Validação dos modelos, definição e priorização de ações para melhoria do processo.

5.1 Coleta dos dados primários

Os questionários foram enviados através de e-mail para todos os funcionários da Divisão de Desenvolvimento, incluindo o grupo de desenvolvimento eletrônico e o grupo de desenvolvimento mecânico. Como população de respondentes foram considerados todos os técnicos de apoio, desenvolvedores, coordenadores de projeto e gerentes de grupo, no total de 80 pessoas. Um dos pesquisadores enviou os questionários por e-mail para todos os funcionários da divisão.

Foram devolvidos 21 questionários por e-mail e três impressos, total de 24 questionários devolvidos e representando 30% do universo de respondentes. Não houve nenhuma interferência do pesquisador na resposta dos questionários ou na elucidação de

dúvidas por parte dos respondentes. O pesquisador não identificou os respondentes, sendo que a amostra é caracterizada como intencional, voluntária e anônima.

Tabela 2 - Ciclos de SSM compreendidos nesse trabalho

SSM preliminar	SSM principal
1. Descrição da situação problema desestruturada com base nas percepções dos funcionários coletadas através de um questionário.	1. Descrição da situação problema desestruturada
2. Estruturação da situação problema. Elaboração de uma <i>rich picture</i> com base em um <i>organigraph</i> e nas informações obtidas dos questionários	2. Estruturação da situação problema
3. Elaboração de definições fundamentais do sistema	
4. Proposição de modelos conceituais baseados na <i>rich picture</i> e na organização em hipertexto.	
5. Primeira comparação dos modelos conceituais com a situação problema expressa.	
6. Levantamento de mudanças desejáveis e factíveis a partir da visão dos pesquisadores, para posterior validação.	3. Proposta dos modelos conceituais
7. Proposta de ações para melhoria para fechar o primeiro ciclo e iniciar o ciclo de aprendizado com a participação dos stakeholders.	
	4. Validação dos modelos conceituais propostos com a situação problema expressa
	5. Levantamento de mudanças desejáveis e factíveis através de discussão com base nas propostas e novas visões dos <i>stakeholders</i> .
	6. Proposta de ações para melhoria a partir do consenso, com priorização definida pelos <i>stakeholders</i> .

6 Análise dos dados e resultados

A tabulação dos resultados com análises iniciais forneceu as seguintes informações analisadas nesse primeiro ciclo: 50% tem mais de sete anos na empresa e na mesma função. Isso indica que os respondentes estão bem socializados na empresa, já tendo absorvido a cultura organizacional.

Cerca de 80% dos respondentes possuem curso superior na área de engenharia enquanto os 20% restantes se concentram em áreas mais relacionadas a software, como ciência da computação ou análise de sistemas. Dentre todos os respondentes, 67% já trabalharam entre três e dez projetos de novos produtos e 21% já trabalharam em mais de dez projetos de novos produtos. Do total de respondentes, 88% afirmaram que o tempo médio para o desenvolvimento de um novo produto varia entre um e três anos. Esse tempo pode ser usado para determinar informações como custos ou prazos para novos projetos. Atualmente, 29% está envolvido em menos de três projetos, 50% entre três e cinco projetos e 13% entre cinco e oito projetos. Segundo Clark e Wheelwright (1993), a produtividade dos profissionais ligados ao desenvolvimento cai dramaticamente com mais de três projetos devido ao acúmulo de atividades que não agregam valor, tais como atualização de cronogramas, reuniões, e-mails, elaboração de documentos de acompanhamento, interação com outros desenvolvedores, dentre outros.

Percebe-se nas respostas o uso de diferentes termos, indicando que o vocabulário dos respondentes com relação ao processo de desenvolvimento não é uniforme. Apesar de existir um documento que descreve a metodologia de desenvolvimento de novos produtos praticamente nenhum respondente se referiu a ele. Como 50% dos respondentes têm mais de sete anos na função, não se pode dizer que se trata de desconhecimento sobre o processo. É possível entender que falte legitimidade, isto é, os respondentes não reconhecem que o processo vigente engloba as atividades necessárias e não o utilizam efetivamente. Não houve uniformidade nas respostas, cada respondente mapeou o processo em um número de fases diferente com nomes de acordo com seu entendimento. Isso indica que os desenvolvedores interpretam o processo formalizado à sua maneira, criando inúmeros processos paralelos, diferentes para cada projeto.

Com relação ao acompanhamento dos projetos, 58% apontaram o uso de cronogramas e 46% de reuniões. Os cronogramas são feitos por cada coordenador de projetos. Cada projeto tem um cronograma específico, usando planilhas ou outra ferramenta de software. Há um cronograma geral chamado *Master Plan* que mostra todos os projetos. Contudo, não há nenhum mecanismo formal ou ferramenta que permita a integração entre todos os cronogramas para criar o *Master Plan*, que é feito manualmente. Também não há nenhum mecanismo que garanta que os cronogramas individuais estejam refletidos no *Master Plan*. Há uma recomendação para que os coordenadores atualizem seus cronogramas semanalmente, mas não há verificação se isso é feito, nem se os cronogramas atualizados são disponibilizados na intranet. Ainda, 88% concordam que é importante acompanhar a evolução de cada projeto individualmente e 84% concordam que é importante acompanhar a evolução da carteira de projetos. Cerca de 88% participam de reuniões de análise de projetos com periodicidade semanal, mensal ou trimestral. Com que periodicidade você participa de reuniões de análise crítica de projetos: 33% nunca, semanal ou mensal; 63% trimestral ou mais. Essa resposta indica, associada à questão 18, que algum mecanismo de troca de informações mais eficiente deve ser implementado, não necessariamente reuniões presenciais. A reunião é o principal elemento para troca de informações e acompanhamento dos projetos sendo que 75% dos respondentes concordam que reuniões periódicas auxiliam no cumprimento de prazos e custos.

Com relação ao planejamento, 34% dos respondentes afirmaram que os projetos nunca são finalizados no prazo planejado e 63% afirmaram que os projetos são completados dentro do prazo apenas às vezes. Enquanto isso, 58% afirmaram que os projetos quase sempre ou sempre sofrem interrupções inesperadas e 42% afirmaram que sofrem interrupções inesperadas às vezes. Isso indica que a percepção dos respondentes é que a grande parte do tempo dos desenvolvedores é alocada para atividades não ligadas diretamente aos projetos de novos produtos. Aqui surge uma aparente contradição: 21% acham que o desenvolvedor não deve nunca trabalhar apenas em projetos de novos produtos; 50% afirmaram que às vezes o desenvolvedor deve trabalhar apenas em projetos de novos produtos. Os 29% restantes acham que o desenvolvedor deve trabalhar sempre ou quase sempre apenas em projetos de novos produtos. Isso indica que boa parte, cerca de 71%, acreditam que os desenvolvedores devem acumular funções em projetos de novos produtos e outras atividades, como manutenção e modificação de produtos já existentes ou atividades rotineiras do negócio. Essa característica de flexibilidade pode ser explicada através do modelo de organização em hipertexto de Nonaka e Takeuchi (1995). Especificamente na DD, as camadas de negócio e de projetos se confundem. Os desenvolvedores realizam ao mesmo tempo atividades de rotina (manutenção de produtos existentes) e atividade em novos projetos, o que caracteriza um processo muito dinâmico de transferência entre as camadas de negócio e de projetos da organização em

hipertexto. Isso indica muita energia gasta no processo, com possível perda de efetividade. 71% dos respondentes apontam o cronograma como ferramenta ideal para o acompanhamento dos projetos, enquanto 25% preferem planilhas e 38% banco de dados centralizado. No caso de banco de dados centralizado, 63% concordam que esse tipo de ferramenta melhora o processo de desenvolvimento. Isso indica que um banco de dados centralizado que integre todos os cronogramas dos projetos seria uma ferramenta de grande aceitação por parte dos respondentes.

Dentre os respondentes, 63% afirmaram que os projetos às vezes ou nunca são finalizados dentro do orçamento. Nesse caso há uma ligação muito forte entre orçamento e prazo, uma vez que o fator mais considerado no orçamento de um novo projeto é o tempo que será despendido. Isso é indicado pelas respostas da questão 12, 33% dos respondentes afirmaram não saber se os projetos são finalizados dentro do orçamento previsto. De todos os coordenadores de projeto que responderam, 21% afirmaram não saber se os projetos são finalizados dentro do orçamento. Mesmo com as falhas apontadas pelos respondentes, 58% concordam que o acompanhamento dos projetos é adequado, quanto 33% discordam, o que está de acordo com a avaliação do processo em si, já que 50% discordam que o processo de desenvolvimento de produtos é adequado e apenas 33% concordam que é adequado.

Há um consenso entre os respondentes que o cronograma é a ferramenta mais usada para o planejamento e acompanhamento de etapas, atividades, prazos e custos de cada projeto. O coordenador de projetos é o responsável pela elaboração e atualização do cronograma. 50% afirmaram atualizar seus cronogramas com periodicidade semanal. 4% afirmaram nunca atualizar seus cronogramas. 42% atualizam mensalmente. Além disso, 21% afirmaram que seus cronogramas nunca são analisados por outras pessoas, 42% mensalmente e 30% com periodicidade trimestral ou maior. Se os cronogramas são atualizados e revisados periodicamente, pode-se concluir que há um acompanhamento efetivo de boa parte dos projetos. 100% dos respondentes concordam que um projeto de desenvolvimento de produto deve ter um processo formal de acompanhamento com fases e pontos de verificação bem definidos. A princípio, caso o processo vigente fosse alterado para incluir mais fases e pontos de verificação os respondentes não fariam objeção. 80% dos respondentes concordam com o cancelamento de projetos que se mostrem inviáveis durante o desenvolvimento.

Um dos principais problemas apontados é a falta ou falha de definições, requisitos ou problemas nas fases iniciais do projeto, sendo que 63% apontaram falhas nas etapas do processo, com 50% das falhas no acompanhamento dos projetos e 13% por interrupções e mudança de prioridades. Há uma percepção generalizada de que o processo de desenvolvimento não é bem conhecido/ entendido ou não é adequado, necessitando de revisão nas suas fases. Cerca de 70% dos respondentes apontam como principal solução o maior envolvimento de outros departamentos (especialmente engenharia de aplicações e assistência técnica) e de clientes e usuários finais nas fases iniciais de concepção de definição de requisitos. 75% concordam que os clientes devem participar das fases iniciais dos projetos de novos produtos. Isso indica que a cultura do pessoal de desenvolvimento aceita bem a participação de pessoas fora do círculo técnico do desenvolvimento. Enquanto 96% concordam que é importante o envolvimento de várias áreas da empresa no desenvolvimento de produtos, 79% acham que esse envolvimento atualmente não é suficiente.

Os respondentes manifestam em várias questões a indicação de que deve haver mais tempo investido nas fases iniciais de planejamento e definição de requisitos antes iniciar as fases de implementação. Há também grande ênfase dos respondentes com relação às fases de testes e validação dos produtos, antes da industrialização. Sugere-se mais investimento na

equipe de teste e testes cruzados entre desenvolvedores, isto é, um desenvolvedor poderia testar o projeto de outro. Uma das soluções para diminuir as interrupções causadas por mudanças de prioridade é investir mais no planejamento das atividades. Com relação a isso, 96% dos respondentes concordam que é importante ter informações sobre o potencial de retorno e risco do projeto antes de iniciar seu desenvolvimento. Contudo, essa análise não faz parte do processo de desenvolvimento e não há evidências que todos os projetos tenham esse tipo de informação nas suas fases iniciais. Ainda, 54% discordam que o retorno sobre o investimento (lucratividade) de um produto deve ser medido individualmente enquanto 25% concordam que deve ser medido individualmente; 50% concordam que o retorno de um produto deve ser medido em relação ao retorno da carteira, isto é, relacionando seu desempenho com os outros produtos e 30% disseram não saber.

Dentre os que responderam, 58% discordam que é fácil encontrar informações técnicas sobre os produtos e 33% concordam que é fácil. Dos que concordam que é fácil (oito), sete ou 88% são coordenadores ou gerentes. Isso indica que os desenvolvedores percebem como sendo difícil, enquanto que os coordenadores ou gerentes indicaram que é fácil, apontando uma certa contradição.

6.1 Organigraph da Divisão de Desenvolvimento da SEI

A figura 2 mostra uma proposta de *Organigraph* para a Divisão de Desenvolvimento da SEI a partir do SSM preliminar. Analisando a estrutura organizacional da DD com as respostas obtidas, fica evidente que há uma figura fundamental no processo de desenvolvimento de produtos da SEI: o coordenador de projetos. Dentre os respondentes, 42% mencionaram que o coordenador concentra ou centraliza informação sobre os projetos e é a referência, enquanto 50% atuam coordenando, gerenciando e integrando recursos e informações. Pela descrição dos respondentes pode-se concluir que os coordenadores de projeto atuam fortemente como *hubs*, coordenando recursos e atividades, centralizando informações e funcionando como o ponto focal (MINTZBERG E HEYDEN, 1999) do projeto ou produto pelo qual são responsáveis. Também há uma rede de comunicação fundamental entre os coordenadores de projetos, que forma uma *web* típica segundo descrevem Mintzberg e Heyden (1999). Não há nenhum mecanismo formal atualmente na DD para reforçar essa rede e explorar os benefícios que podem ser obtidos pela troca de informações sistemática entre os coordenadores.

O coordenador atua também como parte da *web* de seus projetos. O *organigraph* representa vários projetos com o coordenador como *hub*, no centro. Cada pessoal pode coordenar mais de um projeto (questionários) devendo se manter atuante através da *web* dos projetos. Ele é responsável por todo o ciclo de vida do produto, desde a concepção até o lançamento, sendo responsável também na maioria dos casos pela manutenção do produto até ser descontinuado ou substituído. De acordo com um dos respondentes, o coordenador possui múltiplas funções e basicamente está no centro da execução de um projeto na DD. Segundo Mintzberg e Heyden (1999), o gerenciamento centralizado do *hub* implica em algo profundamente diferente do gerenciamento no topo: enquanto a *chain* controla, o *hub* coordena. A *chain* finge compartilhar o poder, o *hub* reúne pessoas que intrinsecamente têm o poder. O centro de coordenação mantém o todo trabalhando para reforçar as competências essenciais.

A figura de gerente de grupo responde basicamente por funções administrativas, como controle de férias, horários, viagens, treinamentos. O gerente é responsável pelo centro de custos de cada grupo. Não é de se estranhar que todos os gerentes sejam também coordenadores de projetos. A participação efetiva do gerente de grupo no processo de desenvolvimento de produtos é bastante limitada de acordo com informações dos respondentes.

O diretor da DD é responsável pelas atividades como um todo, conectando a DD à estratégia da SEI. Ele atua como parte da WEB que une os coordenadores de projetos, mantendo a coesão e o fluxo de comunicação constante entre os coordenadores, tanto para obter o máximo para cada projeto quando para acompanhar o clima organizacional. Isso é evidenciado na SMAR pelas reuniões periódicas feitas entre o diretor e todos os coordenadores de projeto para discussão de problemas comuns, apresentação de resultados, indicadores e outros assuntos de interesse comum.

6.2 Rich Picture e CATWOE

A figura 3 mostra o *Rich Picture* da SMAR a partir dos resultados do primeiro ciclo da SSM preliminar, explicitando algumas definições e conceitos essenciais do sistema em estudo:

- **Clientes:** outras unidades da empresa, usuários externos dos produtos, parceiros.
- **Atores:** desenvolvedores, coordenadores de projeto, gerentes de grupo, diretor.
- **Transformação:** demandas internas e externas em produtos de hardware, software e serviços para automação industrial.
- **Weltanschauung:** flexibilidade de trabalho, liberdade de adaptar o processo formal para cada projeto, poucos controles.
- **Proprietários:** alta direção.
- **Ambiente:** ambiente altamente dinâmico, com muitos projetos simultâneos, muitos novos projetos e produtos atuais em manutenção. Falhas nas fases iniciais e no acompanhamento dos projetos.

6.3 Propostas preliminares

As propostas de temas e ações a serem discutidas com os *stakeholders* no próximo ciclo de SSM estão listadas na tabela abaixo:

Tabela 3 - Propostas para iniciar o segundo ciclo da SSM

Ações recomendadas	Horizonte
1. Implantação de banco de dados centralizado na <i>intranet</i> para acompanhamento de todos os projetos. Esse banco de dados teria informações públicas e privadas sobre: cronograma, etapas, atividades, prazos, custos e documentos principais de cada projeto.	Curto
2. Implantação de mecanismo de divulgação de informações sobre a evolução de todos os projetos.	Curto
3. Estudo para melhoria da gestão dos requisitos de entrada para novos projetos.	Curto
4. Estudo para melhoria no processo de desenvolvimento de produtos, com	Médio

mais ênfase nas fases iniciais e envolvimento formal de várias áreas da empresa e de clientes externos.	
5. Participação permanente de pessoas de outras áreas da empresa na equipe de um novo projeto, ou seja, em todas as fases de desenvolvimento de um novo produto, do início ao fim.	Curto
6. Implantação de retorno da carteira de projetos.	Médio
7. Avaliação da viabilidade de implantação de um escritório de gerenciamento de projetos para coordenador o acompanhamento dos projetos e a produção de indicadores do processo.	Médio
8. Implantação de indicadores de evolução dos projetos.	Médio
9. Implantação de indicadores de retorno dos projetos.	Médio
10. Realizar um estudo sobre produção dos desenvolvedores com relação ao número de projetos que participa.	Médio

7 Conclusões

A percepção dos respondentes sobre o controle dos projetos aponta que 34% afirmaram que os projetos nunca são finalizados no prazo e orçamento planejados e 63% afirmaram que apenas às vezes os projetos são completados dentro do prazo e orçamento.

Algumas questões revelaram os incômodos dos respondentes com relação ao processo de desenvolvimento: dificuldade com novas tecnologias, falhas no levantamento dos requisitos de entrada (definições iniciais, definições de acompanhamento, gerenciamento dos mesmos, inclusão de novos requisitos no meio da execução) informações de mercado, planejamento e processo, superposição de tarefas, envolvimento de todos os *stakeholders*, ausência de controle de prazo de entrega dos projetos, questões de comprometimento, questões de captação e distribuição de recursos.

Uma possível ação para explorar o potencial da *web* entre os coordenadores seria criar evento periódico (semestral ou anual) para troca de conhecimentos onde todos os coordenadores apresentam seus trabalhos e discutem como o novo conhecimento gerado em cada projeto pode ser compartilhado e aproveitado em outros projetos. Isso está de acordo com a proposição de Nonaka e Takeuchi (1995) para transferência do conhecimento de projetos para a base de conhecimento da organização em hipertexto. Contudo, ainda é preciso avançar na formalização e institucionalização dessa base de conhecimento para que todas as atividades de projeto e todos os desenvolvedores contribuam para a conversão de conhecimento para a base. Além disso, os respondentes indicam a necessidade de maior participação de todas as funções da empresa. Há também uma forte orientação por projetos, mantendo suas referências nos produtos e não nas unidades funcionais. Contudo, pelo menos com relação à DD, não é possível dizer que seja também uma estrutura matricial. A estrutura descrita na literatura que mais se assemelha à encontrada na DD é a hipertexto (NONAKA E TAKEUCHI, 1995).

Há uma forte cultura de reuniões evidenciada pelos respondentes quando questionados sobre como acompanhar os projetos e resolver problemas, não sendo revelado em nenhum outro momento outros canais de comunicação úteis ao desenvolvimento de projetos, tais como uso de ferramentas colaborativas para acompanhamento dos projetos e troca de informações. Uma das ações que poderiam trazer melhoria seria a criação de um processo de

desenvolvimento específico para produtos de hardware e mecânicos e outro processo para produtos de software, por se tratarem de produtos com características bastante diferentes entre si.

Como limitação do estudo, o questionário possibilitou uma ouvidoria geral dos envolvidos em projetos. Os respondentes devem receber uma devolutiva das percepções deles em grupo e o processo da SSM requer validação e troca entre o mundo real e o mundo sistêmico, o que ainda será possível com a continuação do trabalho durante o segundo ciclo, a SSM principal.

8 Referências

- BARNDEN, SMITH e WATSON. FIRST INTERNATIONAL CONFERENCE ON SYSTEMS THINKING IN MANAGEMENT, 2000, Austrália. **A Comparison of SSM with an Organisational Learning Model**. Australia: Monash University, 2000.
- CHECKLAND, P. **Systems Thinking, Systems Practice**. Wiley: Chichester, 1981.
- CHECKLAND, P.; SCHOLLES, J. **Soft Systems Methodology in action**. New York: John Wiley & Sons, 1990.
- CLARK, K. B.; WHEELWRIGHT, S. C. **Managing New Product and Process Development**. The Free Press, 1993.
- FLEURY, SHINYASHIKI, STEVANATO, 2006. Arqueologia Teórica e Dilemas Metodológicos dos Estudos sobre Cultura Organizacional. In MOTTA, F. C. P e CALDAS, M. P. **Cultura Organizacional e Cultura Brasileira**. São Paulo: Atlas, 2006. Capítulo 16. P.273-292
- HORAN, H. FIRST INTERNATIONAL CONFERENCE ON SYSTEMS THINKING IN MANAGEMENT, 2000, Austrália.. **Using Rich Pictures in Information Systems Teaching** (Proceedings). Bendigo: La Trobe University, 2000.
- MARTINELLI, D. P.; VENTURA, C. A. A. (Coord). **Visão Sistêmica e Administração: Conceitos, Metodologias e Aplicações**. São Paulo: Saraiva, 2006.
- MINTZBERG, H.; HEYDEN, L. V. Der Organigraphs: Drawing how companies really work. **Harvard Business Review**, p. 87-94, Sep/Oct 1999.
- NONAKA, I; TAKEUCHI, H. **The Knowledge-Creating Company**. Oxford University Press, 1995.
- PRAHALAD, C. K.; HAMEL, G. The core competence of the corporation. **Harvard Business Review**, p. 79-91, May/June 1990.
- SCHWANINGER, M. **Intelligent Organizations: powerful models for systemic management**. Berlin: Springer, 2006.
- SMAR. Breve histórico da empresa www.smar.com/brasil 2/sobresmar.asp>acesso em 1o de dez. de 2006.

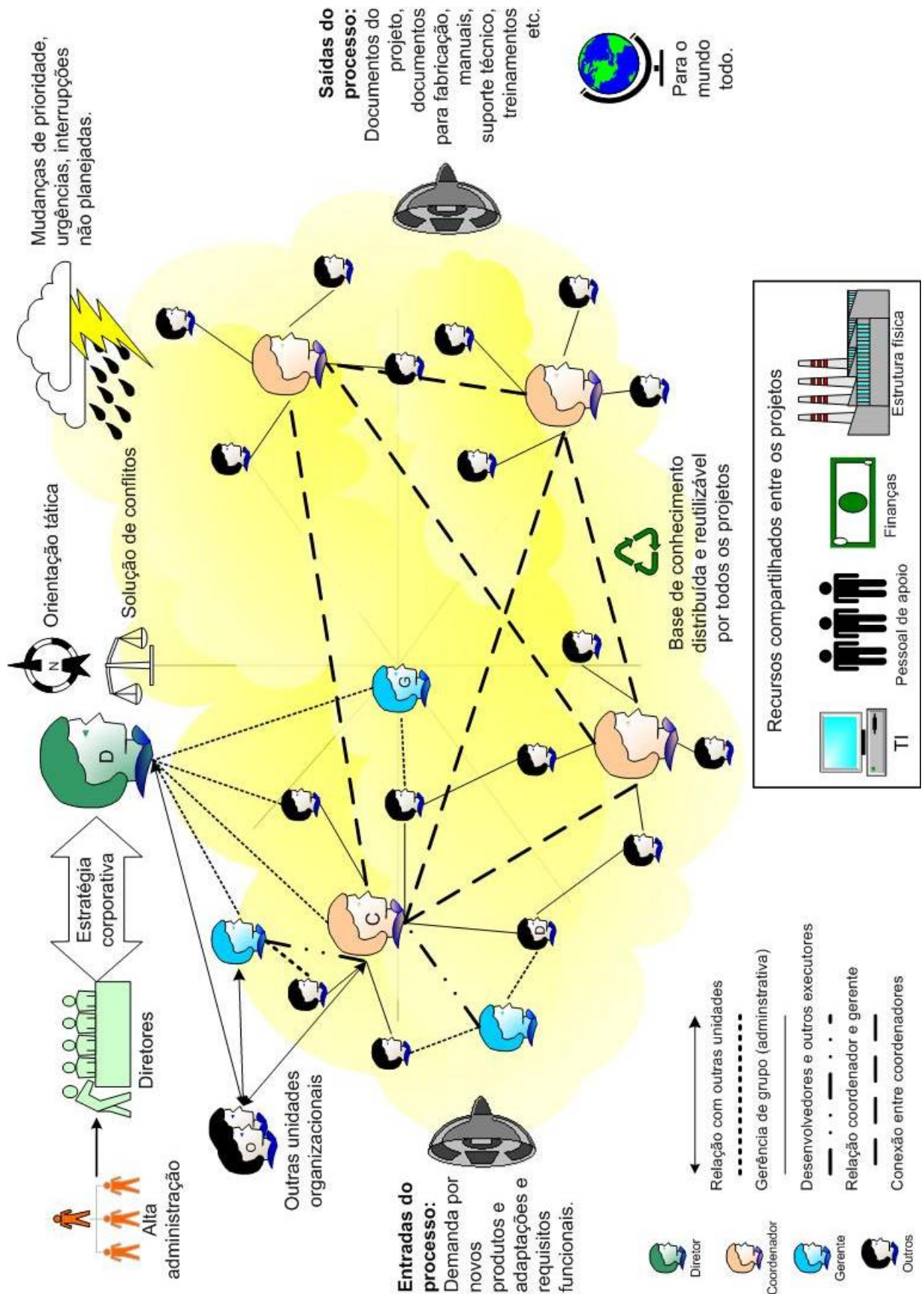


Figura 2 - Organigrama proposto para a Divisão de Desenvolvimento da SEI

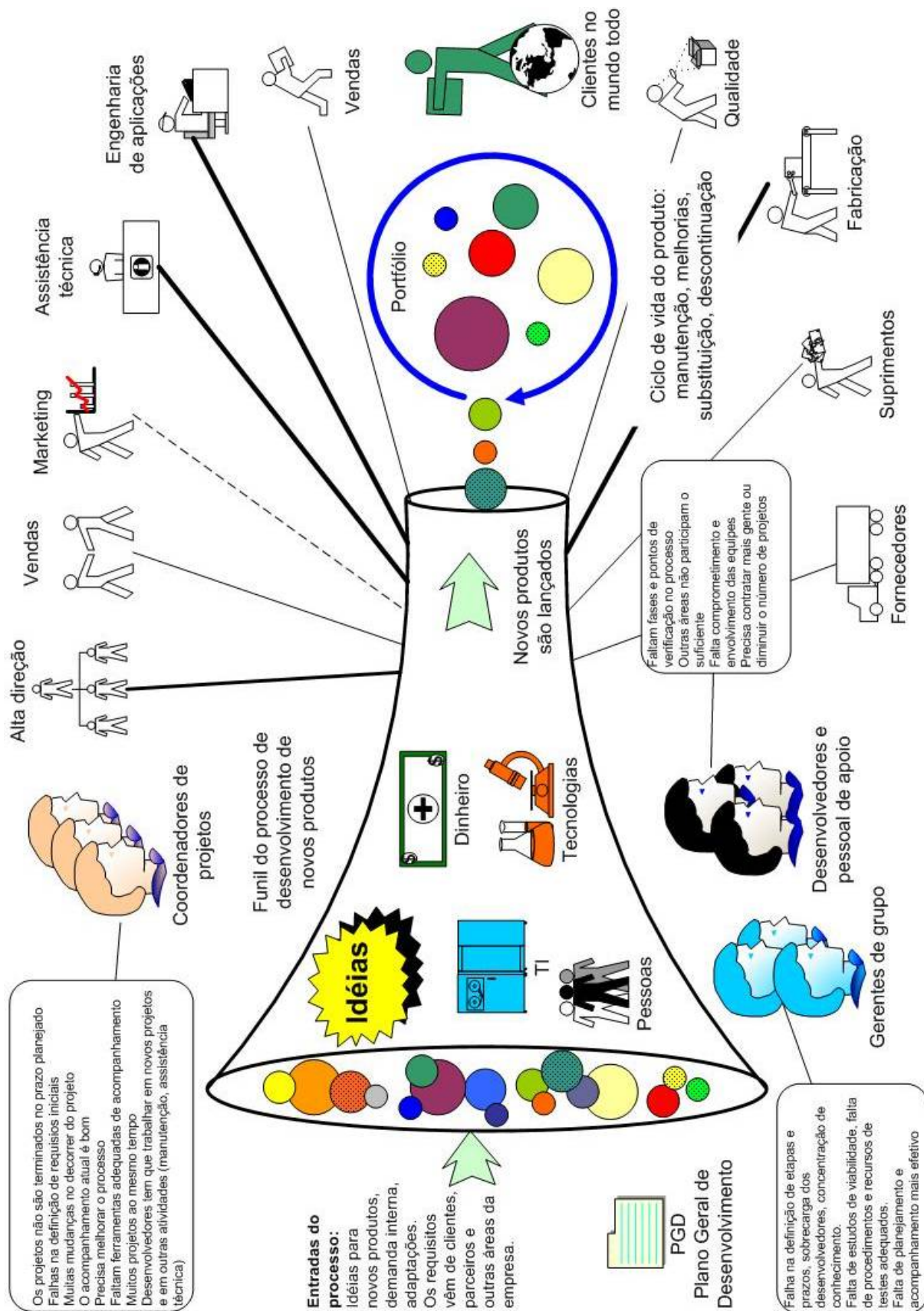


Figura 3 – Rich Picture originada a partir do ciclo da SSM preliminar

**SISTEMA ADAPTATIVO COMPLEXO (SAC) E A TECNOLOGIA DA
INFORMAÇÃO (TI): O CASO DA UNIVERSIDADE ESTADUAL DO OESTE DO
PARANÁ (UNIOESTE), CAMPUS DE FOZ DO IGUAÇU - PR**
GESTÃO SISTÊMICA DE ORGANIZAÇÕES
AMARILDO JORGE DA SILVA¹
RODRIGO GONÇALVES DOS SANTOS²

RESUMO

Muito se têm falado sobre sistemas complexos, teoria do caos, estruturas dissipativas, desenvolvimento sustentável (eco-desenvolvimento), organização transdisciplinar do conhecimento e de sistemas auto-organizados. Eles podem ser tomados como conceitos ou noções que tentam explicar o movimento constitutivo e evolucionário da realidade que se vive atualmente. Da física às ciências sociais, esses *constructos* constituem-se em teorias que são cada vez mais utilizadas como referencial para as explicações da dinâmica dos sistemas, sejam econômicos, políticos, sociais, biológicos, ecológicos, físicos ou matemáticos. Neste artigo, busca-se depreender por meio da recuperação do conceito de organização, sua evolução histórica ao longo do tempo, bem como, as metáforas utilizadas para explicá-la. A partir de dados coletados de forma primária e secundária, foi construída a análise da UNIOESTE *campus* de Foz do Iguaçu, sob a perspectiva de um Sistema Adaptativo Complexo e a influência da TI neste sistema. Cabe ressaltar, que o conceito de organização como instituição complexa, desenvolveu-se a partir da visão e dos trabalhos de autores como Von Bertalanffy, Katz e Kahn, Etzioni entre outros clássicos das ciências sociais e humanas, tornando-se evidente e urgente na atualidade, principalmente nos trabalhos de Capra, Morin, Stacey e Axelrod e Cohen, dentre outros.

Palavras-chave: Organização. Complexidade. Conhecimento. Tecnologia. Informação.

ABSTRACT

Much has been said on complex systems, dissipative theory of the chaos, structures, sustainable development (echo-development), organization to transdisciplinary of the knowledge and auto-organized systems. They can be taken as concepts or slight knowledge that tries to explain the constituent movement and evolutionary of the reality that if lives currently. Of the physics to social sciences, these *constructs* consist in used theories that are each time more as referential for the explanations of the dynamics of the systems, are economic, social, biological, ecological, physical or mathematical politicians. In this article, search to infer by means of the recovery of the organization concept, its historical evolution throughout the time, as well as, the used metaphors to explain it. From collected data of primary and secondary form, campus of Foz do Iguaçu was constructed to the analysis of the UNIOESTE, under the perspective of a System Complex Adaptation and the influence of TI in this system. It fits to stand out, that the organization concept as complex institution, was developed from the vision and of the works of authors as Von Bertalanffy, Katz and Kahn, Etzioni among others classic of social sciences and human, becoming evident and urgent in the present time, mainly in the works of Capra, Morin, Stacey and Axelrod and Cohen, amongst others.

Key Words: Organization. Complexity. Knowledge. Technology. Information.

¹Administrador. Doutor e Mestre em Engenharia da Produção pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Professor Adjunto do Centro de Ciências Sociais Aplicadas (CCSA) da Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE) de Foz do Iguaçu. Pesquisador e Líder do Grupo de Estudos em Organizações Sociais (GEOS). Tel. 045 9976.0016. E-mail: rizomapoiesi@gmail.com.

²Técnico Eletromecânico pela Escola Técnica Federal de Pelotas (ETFP). Bacharel em Ciência da Computação pela Universidade Federal de Pelotas (UFPEL). Especialista em Computação Aplicada pela União Educacional de Cascavel (UNIVEL). Certificado pela Academia Cisco em Redes pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Especialista em Gestão das Organizações pela UNIOESTE. Analista de Informática do Campus da UNIOESTE. Pesquisador do GEOS. 045 9911.0986. E-mail: rodrigasantos@unioeste.br.

1 INTRODUÇÃO

Este artigo tem como temática compreender e analisar uma organização sob a luz da teoria da complexidade, da teoria sistêmica e da teoria da auto-organização. Vale observar que o estudo dessa organização deu-se sob a perspectiva de um Sistema Adaptativo Complexo. A pesquisa foi desenvolvida para responder ao seguinte questionamento: **Que ações relacionadas a área de TI a UNIOESTE *campus* de Foz do Iguaçu pode empreender para apoiar seu Sistema Adaptativo Complexo?** O objetivo principal deste trabalho é analisar esta organização com o olhar da teoria da complexidade e da teoria sistêmica ancorada pela TI.

A presente pesquisa caracteriza-se por um estudo exploratório, em que o objeto de observação é a UNIOESTE *campus* de Foz do Iguaçu, Paraná, e os dados coletados são de natureza qualitativa. Por se tratar de uma pesquisa exploratória em um determinado tempo o estudo caracteriza-se como Estudo de Caso, em uma perspectiva longitudinal, no período de 2004 a 2006, visto como a forma mais adequada de analisar o problema dessa pesquisa.

2 MÉTODO DE PESQUISA

Indicam-se na sequência os procedimentos metodológicos utilizados para a produção do artigo.

2.1 Das Técnicas e Procedimentos de Coleta de Dados

Para o desenvolvimento deste trabalho foram utilizados os seguintes procedimentos metodológicos:

- a) entrevista com colaboradores e direção da organização em foco;
- b) observação direta *in loco*;
- c) análise de documentação interna da organização;
- d) análise de informações dos principais *stakeholders* da organização;
- e) pesquisa bibliográfica incluindo pesquisa na internet.

De acordo com GIL (1994, p. 27), “para que um conhecimento possa ser considerado científico, torna-se necessário identificar as operações mentais e técnicas que possibilitam a sua verificação. Ou, em outras palavras, determinar o método que possibilitou chegar a esse conhecimento”. Ainda, segundo o referido autor, “pode-se definir método como caminho para se chegar a determinado fim. E método científico como o conjunto de procedimentos intelectuais e técnicos para se atingir o conhecimento”.

2.2 Objetivos Secundários da Pesquisa

Tendo como base o problema de pesquisa e o referencial teórico empírico apresentado, formularam-se alguns objetivos secundários que serviram de sustentação para o presente estudo, quais sejam:

- a) identificar e criar uma base de conhecimento referente à gestão de processo deste *campus* e sua interação com a gestão de TI a partir de uma análise complexa;
- b) identificar e criar uma base de conhecimento referente a TI destacando sua importância dentro do ambiente organizacional e como ela pode sustentar um sistema organizacional complexo;
- c) propor uma solução tecnológica que sustente um modelo de gestão sistêmico para administrar os processos do *campus* levando em consideração variáveis que tornam o ambiente complexo.

Quanto aos meios, a pesquisa é bibliográfica, documental e de campo. Bibliográfica, porque a fundamentação teórico-empírica e metodológica do trabalho foi realizada investigando os seguintes assuntos: as organizações, o ambiente organizacional, a teoria geral dos sistemas e a organização, teoria da complexidade, a Tecnologia da Informação e os assuntos voltados à metodologia. A investigação é documental, pois se valeu de documentos internos da UNIOESTE e do Ministério da Educação e Cultura (MEC), que estavam relacionados com o objeto de estudo. A pesquisa é de campo, porque foram coletados dados primários sobre a UNIOESTE.

2.3 Delimitação do Estudo

Trata-se de um estudo de natureza qualitativa, configurada num estudo de caso, que abordou a história da organização e analisou a dinâmica do processo de seu desenvolvimento de acordo com a teoria da complexidade de Axelrod e Cohen, a partir da percepção dos agentes internos e do uso da TI como estrutura de apoio a um Sistema Adaptativo Complexo.

De acordo com GIL (1994, p. 78), o estudo de caso é caracterizado pelo estudo exaustivo e em profundidade de um ou de poucos objetos, de forma a permitir conhecimento amplo e específico do fenômeno pesquisado, tarefa praticamente impossível mediante os outros delineamentos considerados.

O referido autor acrescenta que “este delineamento se fundamenta na idéia de que a análise de uma unidade de determinado universo possibilita a compreensão da generalidade do mesmo

[sic] ou, pelo menos, o estabelecimento de bases para uma investigação posterior, mais sistemática e precisa”.

GIL (1994, p. 79) ressalta que:

A impossibilidade de generalização dos resultados obtidos com o estudo de caso constitui séria limitação deste tipo de delineamento. Todavia, o estudo de caso é muito freqüente na pesquisa social, devido à sua relativa simplicidade e economia, já que pode ser realizado por um único investigador, ou por um grupo pequeno e não requer a aplicação de técnicas de massa para coleta de dados, como ocorre nos levantamentos. A maior utilidade do estudo de caso é verificada nas pesquisas exploratórias. Por sua flexibilidade, é recomendável nas fases iniciais de uma investigação sobre temas complexos, para a construção de hipóteses ou reformulação do problema. Também se aplica com pertinência nas situações em que o objeto de estudo já é suficientemente conhecido a ponto de ser enquadrado em determinado tipo ideal.

Em relação à limitação de generalização apontada por GIL (1994), pode-se valer do seguinte argumento de YIN (1994, p. 29-30) para refutá-la. O autor sustenta que os estudos de casos podem ser utilizados para generalizar proposições teóricas. Sua resposta à pergunta se os estudos de casos são generalizáveis é a seguinte:

Uma resposta muito breve é que os estudos de caso, da mesma forma que os experimentos, são generalizáveis a proposições teóricas, e não a populações ou universos. Nesse sentido, o estudo de caso, como o experimento, não representa uma **amostragem**, e o objetivo do pesquisador é expandir e generalizar teorias (generalização analítica) e não enumerar freqüências (generalização estatística).

Este artigo tem por finalidade a confirmação de proposições teóricas do arcabouço da teoria da complexidade na perspectiva do Sistema Adaptativo Complexo no contexto organizacional da UNIOESTE e a utilização da TI como alicerce deste sistema.

2.4 Procedimentos de Coleta e Análise de Dados.

Para RICHARDSON (1999), as investigações que se voltam para uma análise qualitativa têm como objeto situações complexas ou estritamente particulares. Os estudos que empregam uma metodologia qualitativa podem descrever a complexidade de determinado problema, analisar a interação de certas variáveis, compreender e classificar processos dinâmicos vividos por grupos sociais, contribuir no processo de mudança de determinado grupo e possibilitar, em maior nível de profundidade, o entendimento das particularidades do comportamento dos indivíduos.

O presente trabalho foi desenvolvido a partir de dados secundários, por meio da revisão da literatura em bibliografia clássica e a mais recente sobre o tema em pauta, análise documental disponibilizada pela UNIOESTE e de dados primários obtidos através de entrevista semi-

estruturada. A pesquisa desenvolvida foi de caráter exploratório por tratar-se de um trabalho qualitativo desenvolvido a partir de um estudo de caso ancorado em entrevistas, por entender ser esta forma a mais adequada para responder a pergunta de pesquisa proposta neste trabalho. Quanto aos meios, a pesquisa foi bibliográfica nos aspectos da revisão da literatura, documental e de campo. A pesquisa é de campo, porque foram coletados dados primários sobre as atividades desempenhadas em cada setor envolvido no contexto da pesquisa. Sabe-se que, nos estudos qualitativos, o investigador e o investigado são agentes que se implicam profundamente, tanto na coleta, na análise como na interpretação dos dados. Assim, são compreensíveis suas possibilidades e limitações. Algumas oportunidades poderão passar despercebidas, diferentes concepções e percepções pessoais interferirão neste processo de pesquisa. O ponto a ser destacado é que os estudos qualitativos são desenvolvidos tendo como principal fonte de informações a percepção e a narrativa de terceiros, contando com possíveis tendências e omissões, as quais acredita-se que com a técnica escolhida de entrevistas e a lapidação das informações obtidas nestas entrevistas através de reuniões poderão ser amenizadas.

3 COMPLEXIDADE ORGANIZACIONAL EM PERSPECTIVA

No campo das teorias das organizações a complexidade tem sido uma variável constante. Na seqüência trata-se deste assunto com especificidade.

3.1 As Organizações e o Ambiente Organizacional

Na visão de FILELLINE (1994), a organização corresponde a um agrupamento de pessoas que partilham os mesmos interesses e valores visando atingir resultados específicos.

O dinamismo da realidade atual tem direcionado os estudos das organizações sob pontos de vistas que envolvem a sua interação com o contexto ambiental mais amplo. Considerando a complexidade da sociedade, as organizações estão contidas neste ambiente, portanto, o estudo das organizações deve levar em conta esta interação.

Para SIMON (1979, p. 13),

A organização é um complexo sistema de comunicação e inter-relações existentes num agrupamento humano. Esse sistema proporciona a cada membro do grupo parte substancial das informações, pressupostos, objetivos e atitudes que entram nas suas decisões, propiciando-lhes, igualmente, um conjunto de expectativas estáveis e abrangentes quanto ao que os outros membros do grupo estão fazendo e de que maneira reagirão ao que ele diz e faz.

Considerando-se as teorias administrativas como, por exemplo, a clássica, as das relações humanas, comportamental e quantitativa, pode-se dizer que elas preocupavam-se apenas com os aspectos internos da organização.

Os autores clássicos deixaram de considerar que a sociedade basicamente é formada por organizações de caráter público, privado e filantrópico. Por outro lado, preocuparam-se apenas com o ambiente interno da empresa, sem levar em conta que as empresas operam num ambiente complexo, formado por outras empresas. Neste sentido, HALL (1984) afirma que nenhuma organização é uma ilha, e que os ambientes são fatores cruciais para se entender o que se passa com as organizações. Nelas e com elas.

ETZIONI (1989, p. 163) afirma,

As organizações não são uma invenção moderna. Os faraós se valeram delas para a construção das pirâmides. Os imperadores chineses utilizaram-se delas, há milhares de anos para a construção de grandes sistemas de irrigação. Os primeiros papas criaram uma igreja universal, com o fim de servir a uma religião universal. A civilização moderna depende das organizações para a manutenção e a implementação do bem estar. Ao contrário das sociedades anteriores, a sociedade moderna atribui um elevado valor ao racionalismo, a eficiência e à competência. A organização cria um poderoso instrumento social, através da coordenação de grande número de ações humanas.

3.2 Modelo de Organizações Burocráticas

A teoria da burocracia desenvolveu-se, no escopo da administração nos idos dos anos quarenta, em função da fragilidade e parcialidade tanto da teoria clássica como da teoria das relações humanas.

Tão importante quanto conceituar organização é entender o modelo burocrático, que se constitui em um dos mais duradouros paradigmas das teorias organizacionais. A burocracia é uma estratégia de administração adotada desde as formações anteriores ao capitalismo, mas que assumiu um papel decisivo e autônomo no século XX. Em linguagem metafórica MORGAN (1986) classifica a burocracia a partir da perspectiva de uma máquina. Por outro lado MINTZBERG (2001) denomina este tipo de configuração organizacional de Estrutura Maquinal, isto é, burocracia mecanizada.

MOTTA e PEREIRA (1988, p. 21) dizem que “uma organização ou burocracia é um sistema social racional ou sistema social em que a divisão do trabalho é racionalmente realizada tendo em vista os fins visados”.

O modelo burocrático de Weber estabelece normas e regulamentos exaustivos, divisão do trabalho com cargos definidos, desempenho estabelecido por padrões e procedimentos técnicos, hierarquia preestabelecida, autoridade única superior, seleção e promoção através da competência técnica e profissionalização dos participantes, tendo como consequência à

previsibilidade do comportamento humano e a padronização do desempenho dos participantes, pois o objetivo é a máxima eficiência da organização.

3.3 Ambiente Organizacional

MINTZBERG, AHLSTRAND e LAMPEL (1999) referem-se a alguns conceitos de ambiente:

- a) conjunto de forças externas à organização;
- b) tudo aquilo que não é organização;
- c) um conjunto de dimensões abstratas.

O conceito de ambiente organizacional apresentado por estes autores é corroborado pelos conceitos de **agente, tipo e população** de AXELROD e COHEN (1999).

Segundo HALL (1984), os fatores internos e externos são cruciais para o entendimento do ambiente. Para este autor, as organizações são influenciadas pelas mudanças ambientais, exigindo novos padrões administrativos, novas estratégias e posicionamentos, de acordo com as contingências. O pensamento de HALL (1984) também é corroborado pelo arcabouço teórico de AXELROD e COHEN (1999), principalmente em termos dos conceitos de agente interno e externo, população, tipo, estratégia, artefato e auto-organização.

KATZ e KHAN (1978), ao se reportarem às teorias das organizações, salientam que estas, olhando a organização humana como sistema fechado, desconsideram diferentes ambientes organizacionais e a natureza da dependência organizacional quanto ao ambiente, conduzem também a uma superconcentração nos princípios de funcionamento organizacional interno, com a conseqüente falha em desenvolver e compreender os processos de retroalimentação, que são essenciais à sobrevivência. Salienta-se que a visão de Katz e Khan é convalidada e ampliada na teoria da complexidade, em termos dos conceitos de entropia, redes de *feedback* positivo e negativo (AXELROD; COHEN, 1999).

Nesse sentido, os ambientes são os fatores externos à organização. Em se tratando da identificação de quais seriam os componentes do ambiente, HALL (1984) divide-os em dois tipos:

- a) ambiente geral: afeta todas as organizações e é igual para todas (condições tecnológicas, legais, econômicas, demográficas, culturais e [ecológicas]);
- b) ambiente específico: consiste das entidades externas que interagem diretamente com a organização (fornecedores, clientes, concorrentes, acionistas, etc.) no alcance dos seus objetivos. São fatores críticos, únicos para cada organização, que podem influenciar, positiva ou negativamente na eficiência da empresa.

3.4 A teoria Geral dos Sistemas e a Organização

Na compreensão de MOTTA (1986), ao longo do tempo, muitos cientistas constataram a necessidade crescente (em função de uma especialização extremada) de estudos interdisciplinares, capazes de analisar a realidade de ângulos diversos e complementares. Motta observa que os pesquisadores foram percebendo que muitos desses princípios e conclusões valiam para os diversos ramos da ciência. Nesta perspectiva, tanto a ciência pura quanto a empírica tratavam os fenômenos pesquisados como objetos. Estes, por sua vez, podiam ser entendidos como sistemas, fossem eles físicos, químicos, psíquicos, etc. O autor acrescenta que a origem dos sistemas abertos deu-se em função desta constatação por parte dos cientistas. Com base nela, alguns pesquisadores orientaram suas preocupações para o desenvolvimento de uma teoria geral dos sistemas, que contemplasse as semelhanças sem prejuízo às diferenças. A idéia de interdisciplinaridade, incompletude e complementaridade ressaltada por MOTTA (1986) quando da origem da teoria sistêmica é contemplada e complementada na atualidade pela teoria da complexidade. Ressalta-se que tanto a teoria dos sistemas abertos quanto a teoria da complexidade são *constructos* que orientam a compreensão da realidade social e natural.

Nesse particular, destaca-se a obra do biólogo alemão Ludwig von Bertalanffy que concebeu o modelo do sistema aberto, entendido como um complexo de elementos em interação e em intercâmbio contínuo com o ambiente.

Um dos pontos relevantes da perspectiva sistêmica da organização é a adequada compreensão dos conceitos de papéis, normas e valores, que representam os principais componentes de um sistema social.

Muitos são os estudiosos que têm procurado aplicar a teoria dos sistemas a seus diversos campos. No caso das ciências sociais, o modelo de sistema aberto tem revelado enormes potencialidades, quer pela sua abrangência, quer pela sua flexibilidade.

Tomando como base tal pressuposto, instauram-se novas perspectivas metodológicas facilitadoras da análise organizacional, como por exemplo, as teorias que abordam o desenvolvimento organizacional, o *learning organization*, e a teoria da complexidade, dentre outras.

4 O QUE É SISTEMA COMPLEXO? Por que estudar a teoria da complexidade?

Segundo o senso comum, o termo complexidade é empregado em oposição à simplicidade, incompletude e singeleza e tenta caracterizar um fato ou fenômeno complicado, difícil ou de intrincada resolução. Esse é um falso conceito de complexidade que não tem sustentação

epistemológica. O conceito de complexidade instiga uma abordagem que enfoca os diferentes sistemas (como, por exemplo, as organizações) sob uma nova perspectiva que rompe com a linearidade unidirecional, cartesiana e racionalista. Convida-nos a empreender uma *demarché* que permite um olhar abrangente, em espiral ascendente e multidirecional que rompe de forma definitiva com os princípios de causa e efeito. Permite-nos ver o que emerge de novo em cada situação através de uma visão mais reflexiva, abrangente, observadora e menos enrijecida, sem querer achar o certo ou o errado, mas o que emerge de cada situação particular.

Sob o viés da complexidade, pode-se observar como um espaço e seu entorno influenciam um ao outro dialeticamente, sem perder de vista a visão do todo, entendendo-se a relação do todo com suas partes como uma interação dinâmica. Portanto, o todo tem características diferentes das partes, mas não é mais do que as partes. No dizer de MORIN (1998, p. 106), “a parte não está somente no todo; o próprio todo está, de certa maneira, presente na parte que se encontra nele”.

Neste contexto, SVAITER (1999, p. 191) argumenta que os sistemas complexos:

[...] podem ser aproximadamente definidos como sistemas cuja evolução é descrita por leis bastante simples, mas cujo comportamento final resulta complicado, embora não caótico. Adicionalmente, se aceita que esses sistemas podem tornar-se caóticos se minimamente perturbados. Tais sistemas, em princípio, não podem ter seu comportamento em longo prazo avaliado facilmente.

Então, sistemas complexos são aqueles constituídos de várias unidades simples, mas que se encontram interligadas entre si, de maneira que uma influencia o comportamento das outras. Assim, o complexo pode ser entendido no âmbito das interações entre simplicidades. Essas influências mútuas que decorrem dessas interações são responsáveis pela complexidade do todo.

Uma outra característica dos sistemas complexos é a de que não podem ser descritos a partir dos seus constituintes. Envolvem muitos componentes, apresentam dinâmica de interação entre eles, dando origem a um número de níveis ou escalas que exibem comportamentos comuns, apresentando processos de auto-organização e emergência. A auto-organização deve ser entendida como a habilidade que os sistemas complexos têm de dar-se os meios estruturais e funcionais para obter seus fins em um ambiente cambiante. A auto-organização empresarial possui implicitamente certa plasticidade adaptativa e está ligada geralmente com as alternativas estratégicas das empresas.

Em outras palavras, auto-organização está relacionada à capacidade do sistema ir se ajustando tendo em vista as características de seu entorno, interagindo com ele de forma contínua. Por

comportamento emergente, compreende-se aquele comportamento do todo que vai além do comportamento das partes.

A teoria da complexidade manifesta-se, desenvolve-se e aplica-se no encadeamento lógico da quebra dos modelos reducionistas e limitados de explicação dos fenômenos, como também, de suas relações e inter-relações.

Segundo STACEY (1996), a teoria da complexidade estuda as propriedades fundamentais das redes de *feedback*, não-lineares e particularmente as redes adaptativas complexas. As redes de *feedback* se realimentam e podem ser entendidas como sistemas dinâmicos, adaptativos, que trazem em si, possibilidade de mudança. Falar em sistemas adaptativos complexos significa pensar na criação de espaços que até então não existiam. Nos sistemas adaptativos complexos existe a possibilidade de mudança, pois, eles criam espaços até então não existentes.

Para HOLLAND (1995), uma visão importante dos sistemas adaptativos complexos, é que eles são sistemas de agentes que interagem e que podem ser descritos por regras. Esses agentes adaptam-se mudando suas regras a partir de experiências acumuladas. Nos sistemas adaptativos complexos, a maior parte do ambiente de um agente adaptativo é constituída por outros agentes adaptativos. Assim, uma grande parcela de esforço de um agente é gasta para adaptar-se aos outros agentes. Esta característica é a maior fonte dos padrões temporais complexos que os sistemas adaptativos complexos geram. Para entender os sistemas adaptativos complexos devem-se compreender esses padrões de constante mudança, tendo em vista que a morte é a única estabilidade possível (MATURANA; VARELA, 2001).

As interações por sua vez, fazem um sistema adaptativo complexo manter-se vivo. Sempre se está interagindo, em escala maior ou em escala menor, ou seja, o tempo todo. A interação ajuda a encontrar soluções mais rápidas e mais precisas, prevendo com antecedência (de forma pró-ativa) e podendo mudar toda a estrutura.

A compreensão da organização pelo viés da complexidade perpassa pela utilização de conceitos que norteiam e permitem o desmembramento das partes constituintes da organização como sistema adaptativo complexo.

Numa palavra, a teoria da complexidade oferece uma estrutura de referência para trabalhar com sistemas diferentes que se assemelham de alguma forma. No dizer de AXELROD e COHEN (1999), essa estrutura desdobra-se nos seguintes conceitos:

- a) **sistema adaptativo complexo (SAC):** explicitado no texto anteriormente;
- b) **agentes:** são elementos do sistema que tem algumas capacidades; interagem dialeticamente, permite identificar sua localização, permite a memorização de sua história e a memorização de como afetar o sistema no qual está inserido;

- c) **estratégia:** indica a percepção do agente no entendimento do seu entorno, como o agente deve responder aos desafios e oportunidades, mas ainda, compreender a interação com o meio;
- d) **artefatos:** são os elementos do sistema que não têm capacidade de reprodução por si mesmo, em outras palavras, os objetos que são utilizados pelos agentes;
- e) **população:** pode ser caracterizada pelo conjunto de agentes ou de estratégias. A população pode usar estratégias semelhantes para a resolução de problemas similares;
- f) **tipo:** todos os agentes (ou estratégias) numa população que tem algumas características em comum;
- g) **variedade:** quantidade e diversidade de tipo dentro de um sistema;
- h) **padrão de interação:** determina o que possibilita ou inviabiliza as ações;
- i) **espaço físico:** localização do espaço geográfico e no tempo no qual os agentes e os artefatos encontram-se inseridos;
- j) **espaço conceitual:** localização em um conjunto de categorias estruturadas de forma que agentes próximos tenderão interagir;
- k) **seleção:** são as medidas de desempenho e sucesso utilizadas pelos agentes;
- l) **auto-organização:** habilidade que um agente ou organização possui, que o possibilita organizar-se internamente para agir;
- m) **adaptação:** numa linguagem biológica, é o processo no qual um organismo procura adequar-se ao seu ambiente. De forma rudimentar, experiências provocam mudanças na estrutura dos organismos. Assim, à medida que o tempo passa, os organismos podem fazer uma melhor utilização do ambiente para seus próprios fins;
- n) **atrator:** tendência definidora do comportamento do sistema ao longo do tempo. No dizer de MINTZBERG (2001) estratégia como padrão.

Depreende-se, pois, que a teoria da complexidade pode ser considerada uma ferramenta facilitadora de análise de organizações no seu movimento constitutivo, bem como no movimento que as empresas empreendem no desenrolar de suas ações.

Ressalta-se que a simbiosidade dos agentes, tanto interno quanto externo, torna-se basilar para a compreensão dos sistemas adaptativos complexos. Não se pretende aqui, desenvolver um processo de prescrição, muito menos fazer previsões detalhadas e precisas sobre o comportamento da organização. Pelo contrário, o que se pretende, a partir de descrições e reflexões sobre os elementos constitutivos da UNIOESTE de Foz do Iguaçu é indicar possibilidades, oportunidades, novos tipos de questões e ações estratégicas possíveis

relacionadas a TI que viabilize a sinergia de um sistema adaptativo complexo. Em outras palavras, a pretensão, é utilizar a teoria da complexidade como estrutura de referência na produção e geração de conhecimento ancorada na TI, para que possa auxiliar os gestores na tomada de decisão.

5 TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO

A tecnologia da informação vem se adaptando as mudanças impostas pelo mercado. Os sistemas de informação passaram a fazer parte das organizações na década de 1960, que eram definidos como sistemas de processamento em lote e que apresentavam como característica principal a interdependência entre os níveis do sistema e os níveis hierárquicos da organização. Com o passar dos anos os sistemas foram evoluindo e acompanhando os novos paradigmas administrativos. Em 1968 surgiu um novo modelo de sistema focado no controle transacional, este modelo foi denominado *Online Transaction Processing* (OLTP), o qual tinha sua lógica programada para atender as necessidades da organização funcional, assim como o modelo cliente-servidor que surgiu na década de 80.

A proliferação de sistemas de informação nas organizações gerou um grave problema para o pessoal da área de tecnologia da informação: a dificuldade em integrar todos esses sistemas desenvolvidos a partir de modelos diferenciados. Para solucionar tal problema uma nova proposta de sistema computacional baseada em banco de dados compartilhados para administrar processos e negócios foi proposta, denominada modelo de processamento integrado. Este modelo deu origem aos conhecidos sistemas *Enterprise Resource Planning* (ERP), definido, segundo BATISTA (2004, p. 115), como sendo um banco de dados centralizado, operando em uma plataforma comum que interage com um conjunto integrado de módulos de *softwares*, consolidando as operações de diversos processos em um único ambiente computacional, permitindo uma abordagem sistêmica flexível, eficiente e eficaz.

Hoje, a introdução da *Internet* no ambiente empresarial já é a inovação tecnológica com maior impacto nos processos de negócios, pois através dela se consegue coletar e entregar informações em qualquer localidade, atendendo a públicos abrangentes de usuários e, tudo isso independentemente do ambiente tecnológico. Além disso, o uso da WEB como plataforma tecnológica, facilitou a criação de aplicações integradas através de Intranets sendo esta uma das tecnologias mais maduras para atuar como estrutura para criação de ambientes colaborativos de suporte a processos de gestões administrativas que se apóiam no enfoque sistêmico e nos ambientes organizacionais complexos que exigem uma total integração entre os diversos elementos internos das organizações e seus elementos externos, *stakeholders*.

6 AVALIAÇÃO DO AMBIENTE ORGANIZACIONAL DA UNIOESTE FOZ

A UNIOESTE, *campus* de Foz do Iguaçu, teve seu início através da criação da Faculdade de Ciências Sociais Aplicadas de Foz do Iguaçu (FACISA) em agosto de 1979, oferecendo os cursos de Administração e Ciências Contábeis. O Decreto nº 399 de 27 de abril de 1987, institui a Fundação Federação Estadual de Instituições de Ensino Superior do Oeste do Paraná e nomeou também a comissão de Implantação da FUNIOESTE. A Lei nº 8.680 de 30 de dezembro de 1987, autorizou o Poder Executivo a instituir a Fundação Universidade Estadual do Oeste do Paraná. O Decreto nº 2.700 de 27 de janeiro de 1988 (DOU nº 2.700 28.01.88), criou a Fundação Universidade Estadual do Oeste do Paraná e nomeou a Comissão de Implantação para representar o Estado na instituição e instalação da Fundação. A partir de janeiro de 1988 a entidade mantenedora passa a ser a Fundação Universidade Estadual do Oeste do Paraná (FUNIOESTE), conforme Decreto nº 2.352 de 27 de janeiro de 1988 e DOU nº 2700 de 28.01.88. Em 16 de Julho de 1991, através do decreto nº 9.663 o Governador transforma as Fundações Estaduais em Autarquias. Em 23 de dezembro de 1994 com a publicação da Portaria nº 1784-A do Ministério da Educação e do Desporto, foi reconhecida a Universidade Estadual do Oeste do Paraná - UNIOESTE, com seu novo Estatuto e Regimento de forma Multicampi, transformando-as em campi da Unioeste. Desde então a Unioeste passou a ser uma instituição cuja atuação nas áreas do ensino, pesquisa e extensão tornaram-se fundamentais ao desenvolvimento da Região Oeste do Estado do Paraná, região esta onde a instituição desenvolve constantemente atividades junto a comunidade através de projetos de extensão universitária, convênios de cooperação com várias instituições, participação em conselhos e parcerias diversas com outras instituições públicas e privadas. Esta atuação em várias frentes faz com que o ambiente organizacional da Universidade seja muito amplo, onde atuam vários *stakeholders*, dentre os quais se destacam alunos de várias regiões do interior do Paraná e da tríplice fronteira, culturas diferentes, concorrências acirrada relativa ao ensino superior, fornecedores de produtos e serviços diversos. Além destes fatores externos que constituem seu ambiente organizacional, há ainda os fatores relacionados ao ambiente interno, como o adequado aproveitamento de pessoal, utilização de recursos, controle de investimentos, etc. Diante destes fatores, internos e externos, a instituição busca gerenciar estas variáveis de maneira eficiente, visando sempre a qualidade e a eficiência no desenvolvimento de suas diversas atividades.

6.1. GESTÃO PEDAGÓGICA

A gestão pedagógica do campus de Foz do Iguaçu está organizada em três centros de ensino com suas respectivas direções, cursos e coordenações, sendo eles: Centro de Ciências Sociais Aplicadas (CCSA), com os cursos de Administração, Ciências Contábeis, Direito, Hotelaria e Turismo; Centro de Engenharia e Ciências Exatas (CECE), com os cursos de Engenharia Elétrica, Engenharia Mecânica, Matemática e Ciência da Computação e Centro de Educação e Letras (CEL) com os cursos de Pedagogia, Letras e Enfermagem. Todos estes centros possuem o apoio de órgãos suplementares e colegiados.

6.2. GESTÃO ADMINISTRATIVA

A gestão administrativa do campus da Unioeste em Foz do Iguaçu tem suas atividades organizadas através da estrutura mostrada na figura 4, a seguir:

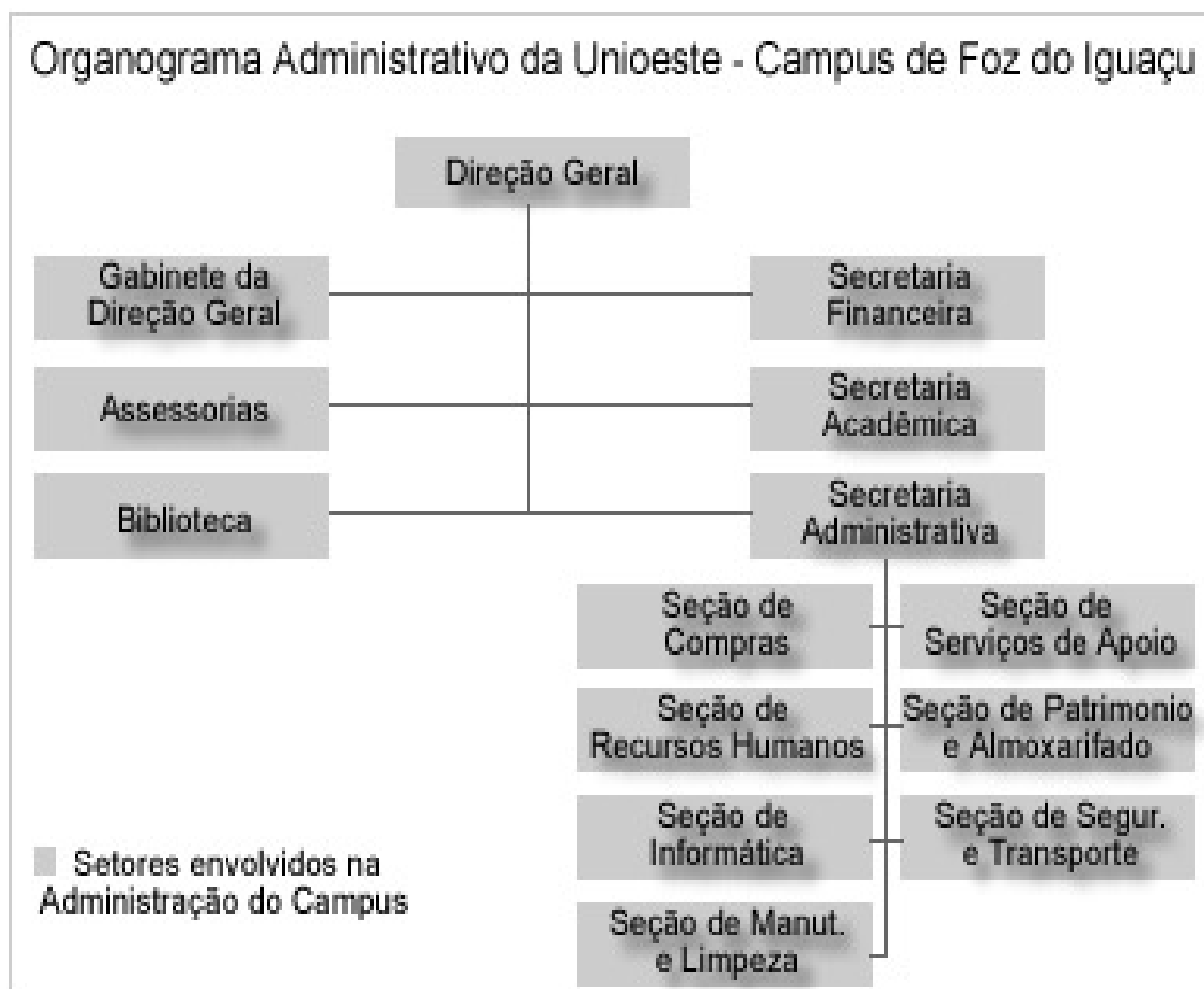


Figura 4: Gestão Administrativa da Unioeste.

Fonte: Pesquisa documental

De acordo com o Regimento Geral da Universidade, esta estrutura conta com três secretarias: Secretaria Financeira, responsável pela gestão financeira do *campus*; Secretaria Acadêmica, responsável pela organização, coordenação e supervisão das atividades acadêmicas do *campus*; Secretaria Administrativa, responsável pelo auxílio a direção do campus na administração dos serviços prestados pelas diversas seções subordinadas a ela.

Além das secretarias e seções, a gestão administrativa conta com os seguintes órgãos suplementares: Gabinete da Direção, Assessorias e Biblioteca. Toda esta estrutura visa promover a prestação do serviço público com qualidade, com um atendimento eficiente e que corresponda às necessidades da comunidade acadêmica e do público em geral.

6 A UNIOESTE FOZ COMO SAC

Apresenta-se, a seguir, a descrição dos dados empíricos da organização e sua relação com os principais conceitos do arcabouço teórico da teoria da complexidade. Cabe ressaltar que a teoria da complexidade foi utilizada em seus aspectos relevantes para o desenvolvimento deste trabalho.

6.1 Sistema Adaptativo Complexo (SAC) e a UNIOESTE de Foz

Como **Sistema Adaptativo Complexo**, entende-se a própria organização e a sua relação com o seu ambiente organizacional, a saber, UNIOESTE - Foz.

6.2 População de Agentes

A **população de agentes** da organização em foco encontra-se dividida em interna e externa:

- a) **internos:** Diretor, Secretários, Chefes de Seções e demais colaboradores;
- b) **externos:** Os agentes externos estão categorizados da seguinte forma,
 - **concorrentes:** Universidades e Faculdades da Região Oeste do Paraná;
 - **clientes parceiros:** Órgãos públicos conveniados, institutos de pesquisa, fornecedores e iniciativa privada.

6.3 Estratégia Empresarial

São de dois tipos as estratégias da empresa:

- a) **estratégia deliberada:** ser uma Universidade que promova permanentemente a inovação nos cursos de graduação e crie núcleos de competência, prioritariamente nas áreas de educação básica, integração regional e latino americana, saúde, biotecnologia, turismo e

meio ambiente, e que busca a excelência na área de desenvolvimento agroindustrial utilizando para isto sua estrutura organizacional da forma mais eficiente possível;

b) estratégia permanente,

- buscar soluções tecnológicas convenientes com as variáveis complexas da organização;
- facilitar a comunicação e tramitação de processos internos e suas ligações com o ambiente externo através da TI.

6.4 Artefatos Organizacionais relacionados a TI

Os artefatos da UNIOESTE Foz são os seguintes:

- a) redes telefônicas;
- b) fibra óptica;
- c) canalização subterrânea;
- d) máquinas e equipamentos eletrônicos;
- e) telefonia celular;
- f) ativos permanentes incluindo veículos, móveis e utensílios e tecnologia operacional com instrumentais sofisticados;
- g) rede de transmissão tradicional;
- h) planejamento e projeto de sistema de telecomunicações e digitalização de sistemas.

6.5 Tipos Comuns na UNIOESTE - Foz

Pode-se dizer que a partir das observações *in loco* e de entrevista com os dirigentes da empresa, uma característica comum entre as estratégias e os agentes anteriormente indicados, é o uso de tecnologia adequada as variáveis que a organização esta submetida, como e escassez de recursos para investimentos em TI, falta de capacitação na área, e necessidade de acompanhar as exigências governamentais no que se refere às regras e as normas para empreendimento tecnológico.

6.6 Variedades observadas na UNIOESTE Foz

A variedade constatada na Unioeste Foz foi:

- a) clientes (comunidade externa e interna);
- b) fornecedores;
- c) colaboradores;
- d) busca continua por soluções tecnológicas adequadas.

6.7 Padrão de Interação na UNIOESTE Foz

O padrão de interação da organização é formado pelas redes de relacionamento interno, muitas vezes ineficiente, uma vez que não faz uso de qualquer recurso tecnológico para interação entre colaboradores, clientes e fornecedores.

6.8 Espaço Físico Organizacional

A Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE), está localizada à Av. Tarquínio Joslim dos Santos, 1300 – Foz do Iguaçu, Paraná, Brasil.

6.9 Espaço Conceitual da UNIOESTE Foz

Na organização em apreço, pode-se dizer que seu espaço conceitual se dá indiretamente em relação às regulamentações do Governo relacionadas ao Ensino e tecnologia, Sua área de atuação abrange a Região Oeste do Paraná, nas cidades de Foz do Iguaçu, Francisco Beltrão, Cascavel, Marechal Cândido Rondon e Toledo.

6.10 Processo de Seleção da UNIOESTE Foz

O processo de seleção da empresa dá-se por meio da busca pela expansão das atividades pelo advento da Tecnologia da Informação.

6.11 Auto-organização da UNIOESTE Foz

A auto-organização da empresa é processada pela utilização da tecnologia de informação. Pelo busca e manutenção do fator humano especializado. E pela busca por canais de comunicação da organização com os principais *stakeholders*.

6.12 Processo de Adaptação

A UNIOESTE Foz adapta-se ao seu ambiente organizacional por meio da conectividade do ambiente interno ao ambiente externo, pela busca de inovações, por meio de parcerias estratégicas e pelo uso de novas tecnologias coerentes com as necessidades e restrições da organização.

6.13 Atrator da UNIOESTE - Foz

Pôde-se constatar que o principal atrator da empresa refere-se a sua capacidade de oferecer os serviços a que se destina com qualidade e gratuitamente sendo que para isso propõe-se a fazer uso da TI como alicerce para a busca contínua pela qualidade nos serviços prestados.

A partir da descrição dos dados da organização, nos itens cinco e seis, foi desenvolvida a análise e a interpretação das informações à luz dos principais elementos do arcabouço da teoria da complexidade e da gestão de TI, conforme percepção destes pesquisadores.

7 ANÁLISE E CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da análise e da interpretação dos dados primários e secundários, bem como de observações diretas *in loco* na UNIOESTE, *campus* de Foz do Iguaçu e de entrevistas, apontam-se na sequência algumas inferências e palavras finais do presente trabalho.

Tomando como referência a visão de autores como Morgan, DeGeus, Morin, Axelrod e Cohen, pode-se indicar que o exame da organização, a partir de modelos metafóricos, da teoria dos sistemas abertos, da teoria do desenvolvimento organizacional e da teoria da complexidade, permite aos gestores compreenderem de forma contundente as oportunidades e as ameaças advindas de um mundo cada vez mais veloz e cambiante em que a única certeza é a imprevisibilidade e o caos.

Destacou-se ainda a importância da TI como alicerce as estruturas complexas, servindo de apoio a interligação de processos e pessoas, facilitando a adaptação às dinâmicas mudanças submetidas aos ambientes organizacionais.

A análise da UNIOESTE, *campus* de Foz do Iguaçu como sistema adaptativo complexo demonstrou como os seus agentes interagem, se modificam, e como essas interações interferem no desenvolvimento do sistema em questão. Esse desenvolvimento foi compreendido a partir de determinados padrões de adaptabilidade, redes de *feedback*, redes de relacionamentos, e da capacidade da organização na utilização do processo de seleção e interação com o meio.

Portanto, as relações estabelecidas pelo sistema em foco, não são lineares e percorrem um caminho dinâmico que está em constante processo de modificação, corroborando em termos de *práxis* o conceito de auto-organização da teoria da complexidade.

Como sugestão para trabalhos futuros, indica-se a utilização de todo o arcabouço da teoria da complexidade para entendimento, compreensão, prospecção, descrição, prescrição e adaptação do fenômeno complexo que representa as organizações humanas e a sua interação com o meio ambiente e a criação de uma proposta tecnológica que ampare o sistema complexo da instituição facilitando sua interação e entendimento e, conseqüentemente, agregando valor a organização. (AXELROD; COHEN, 1999; ETZIONI, 1968; HALL, 1984; MINTZBERG, 2001).

9 REFERÊNCIAS

- ALVES, A. J. O planejamento de pesquisas qualitativas em educação. **Cadernos de Pesquisa**. São Paulo, n.º 77, maio, 1991.
- AXELROD, R., COHEN, M. **Harnessing complexity**: organizational implications of a scientific frontier. The Free Press: New York, 1999.
- ETZIONI, A. **A comparative analysis of complex Organization**. Nova York: The Free Press, 1968.
- _____. **Organizações Modernas**. São Paulo: Pioneira, 1989.
- GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 1994.
- HALL, R. H. **Organização Estrutural e Processos**. Prentice Hall do Brasil, Rio de Janeiro: 1984.
- HOLLAND, J. **Hidden Order: How Adaptation Builds Complexity**. Cambridge: Perseus Books, 1995
- KATZ, D.; KAHN, R. L. **Psicologia social das organizações**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1978.
- MATURANA, H. R.; VARELA, F. J. **A árvore do conhecimento**: as bases biológicas da compreensão humana. Tradução: Humberto Mariotti e Lia Diskin. Ilustração: Carolina Vial, Eduardo Osório, Francisco Olivares e Marcelo Maturana Montañez. São Paulo: Palas Athena, 2001.
- MINTZBERG, H.; QUINN, J. B. **O processo da estratégia**. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.
- MORGAN, G. **Images of Organization**. London: Sage Publications, 1986.
- MORIN, E. **O método. IV. As idéias**: a sua natureza, vida, habitat e organização. Lisboa: Publicações Europa-América, 1998.
- MOTTA, F. C. P., PEREIRA, L. C. B. **Introdução à Organização Burocrática**. 6. ed. São Paulo: Brasiliense, 1988.
- _____. **Teoria Geral da Administração**: uma introdução. 13. ed. São Paulo: Livraria Pioneira Editora, 1986
- NOGUEIRA, O. **Pesquisa Social**: introdução às suas técnicas. São Paulo: Cia Editora Nacional, 1975.
- SIMON, H. A. **Comportamento Administrativo**. Rio de Janeiro: FGV, 1979.
- RICHARDSON, R. J. **Pesquisa social**: métodos e técnicas. São Paulo: Atlas, 1999.
- STACEY, R. D. **Complexity and Creativity in Organizations**. San Francisco. Berrett-Koehler Publishers, 1996.
- SVAITER, B. F. Complexidade em computação. In: NUSSENZVEIG, H. M. (Org.). **Complexidade e caos**. Rio de Janeiro: UFRJ/COPEP, p.191-198, 1999.
- TRIVINÕS, A. N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais**: a pesquisa qualitativa em educação. São Paulo: Atlas, 1987.
- VON BERTALANFFY, L. **Teoria Geral dos Sistemas**. Petrópolis: Editora Vozes, 1973.
- WEBER, M. **Economia e Sociedade**: fundamentos da sociologia compreensiva. Brasília: UnB, v.1, 1991.

YIN, R. **Case study research:** design and methods. 2nd ed. v. 5. Thousands Oaks: Sage, 1994.

3º CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS FLORIANÓPOLIS – SC

Planejamento Estratégico Participativo Educacional, Estruturado a Partir da Soft Systems Methodology de Peter Checkland: Uma Aplicação de Prática Sistêmica no Curso de Administração de Empresas da UNES – Faculdade do Espírito Santo

ÁREA TEMÁTICA: GESTÃO SISTÊMICA DE ORGANIZAÇÕES

Primeiro Autor:

Charles Dias de Almeida. CPF: 588.889.851-15. Especialista em Gestão Empresarial pela FIA-USP-SP. Mestrando em Administração de Organizações pela FEA-USP-RP.
Av. Beira Mar, nº 160, Apto 410 – Bairro Acaiaca – Piúma – ES. CEP: 29.285.000.
Fone: (28) 9252-3161. charlesdias@fearp.usp.br

Co-Autores:

Dante Pinheiro Martinelli – CPF: 031.997.518-57. Mestre, Doutor e Livre Docente em Administração e Pós-Doutorado nas Universidades de Quebec, em Trois Rivières e na HEC (École des Hautes Études Commerciales), em Montreal, e Professor na FEA-USP-Campus Ribeirão Preto. Avenida dos Bandeirantes nº3900, Ribeirão Preto – SP – CEP: 14040-900 – SP. Fone: (16) 3602-4342. dantepm@terra.com.br

Jamili Merlo de Oliveira. CPF: 076.255.487-83. Graduada em Ciências Contábeis pela Faculdade UNIRG – Gurupi – TO, Especialista em Gerência Contábil, Auditoria e Controladoria pelo IBPEX – Palmas – TO. Av. Beira Mar, nº 160, Apto 410 – Bairro Acaiaca – Piúma – ES. CEP: 29.285.000. Fone: (28) 9254-2292. jamili.merlo@bol.com.br

Silvia Helena Carvalho Ramos Valladão de Camargo. Doutora em Administração pela Universidade de São Paulo (2007). Mestre em Administração de Organizações pela FEA-USP-SP. Doutoranda em Administração pela FEA-USP-SP. Rua Bahia n.1442 - Bairro Ipiranga, Ribeirão Preto – SP. Fone: (16) (16) 9102-6901. shcamargo.ml@convex.com.br

Victor de Oliveira. CPF: 640.136.261-87. Mestrando em Contabilidade e Controladoria pela FEA-USP-RP. Rua Curupaiti nº 206 apto 03, Bairro Monte Alegre, Ribeirão Preto – SP – CEP: 14.051.100. Fone: (16) 9209-1783. victor_prof@hotmail.com

Vinícius Galdino. CPF: 626.273.767-72. Mestrando em Administração pela Universidade Candido Mendes – UCAM. Rua Oscar Montenegro, nº 03 – Novo Parque - Cachoeiro de Itapemirim – ES. Fone: (28) 9885-3924. viniciusgaldino@cachoeiro.com.br

RESUMO

Este artigo apresenta os caminhos percorridos para a elaboração e estruturação de um plano de trabalho com ações estratégicas para o curso de Administração de Empresas da UNES – Faculdade do Espírito Santo. Este trabalho iniciou-se em função de uma questão problema central onde se observou a baixa motivação dos alunos e professores do curso de Administração para desenvolverem as atividades do curso, sobretudo, a credibilidade do curso estava em riscos de ser abalada. Para minimizar o problema inicialmente identificado, a Direção da instituição promoveu a criação da coordenadoria do curso, visando melhorar o envolvimento tanto de alunos e professores e, propiciar ações que pudessem fortalecer a imagem do curso perante a sociedade e seus principais atores. Os professores e alunos que fizeram parte da equipe de coordenadoria do curso propuseram aos demais professores, alunos e à direção, que em conjunto e de forma integrada, realizassem a elaboração do planejamento estratégico para o Curso de Administração de Empresas – UNES, utilizando uma Metodologia de Planejamento Estratégico Participativo, apoiada na Metodologia de Sistemas Flexíveis (Soft Systems Methodology) de Peter Checkland. O referencial teórico está estruturado em dois tópicos: o primeiro aborda os conceitos de Administração Estratégica e o Planejamento Estratégico e o segundo resgata a Visão Sistêmica e o Enfoque Sistêmico focado na aplicação da metodologia SSM. As duas metodologias propostas e utilizadas no trabalho estão descritas no tópico de recursos metodológicos. Como resultado do trabalho, apresenta-se a aplicação da SSM, com o detalhamento de seus sete estágios, sendo: a visualização da situação problemática inicial não estruturada, a caracterização da situação problemática estruturada e expressada, o registro das definições essenciais e sucintas presentes no sistema, a concepção dos modelos conceituais, a comparação entre os modelos conceituais e a situação problemática expressada, a organização e definição das mudanças possíveis, viáveis e desejadas e a estruturação das ações para transformação do problema. Ao final chega-se a definição de uma nova missão e de uma nova visão, a um diagnóstico do ambiente interno – registrando os pontos fortes e fracos do curso e um diagnóstico do ambiente externo – registrando as oportunidades e ameaças ao curso, possibilitando com isto, a concepção de sete questões estratégicas e dois grandes objetivos que nortearam as ações estratégicas propostas no plano de trabalho para o período de julho a dezembro de 2007. Nota-se, que ao tratar de planejamento estratégico almejam-se ações de longo prazo. Neste trabalho, por tratar-se de uma proposta experimental da utilização das metodologias, optou-se por definir um horizonte de curto prazo para as ações e uma nova visão e missão que possibilitem a reaplicação das metodologias em um novo momento, onde poderá se planejar com um horizonte maior, porém, com um amadurecimento de todos os atores envolvidos no processo, e com a consciência de que somente ações desejáveis e perfeitamente viáveis podem tornar factível qualquer plano de ação. Neste sentido valida a experiência e se comprova a teoria de Peter Checkland que afirma que de todo o processo, o mais importante é a aprendizagem organizacional, pois, somente através dela, se é possível enfrentar novos desafios e estar apto a transformar-se e a seu ambiente, de acordo com as pressões e situações impostas pelo grande sistema em que as organizações estão inseridas.

Palavras chave: *Enfoque Sistêmico, Soft Systems Methodology, Metodologia de Planejamento Participativo Educacional.*

INTRODUÇÃO

Atualmente observa-se no universo das instituições de ensino superior um ambiente extremamente competitivo e cada vez mais complexo, onde a distinção entre o aluno enquanto aluno e o aluno enquanto cliente torna-se cada vez mais carente de esclarecimentos e definições.

Neste artigo não pretende-se abordar esta relação em profundidade nem tão pouco procurar explicá-la e assumir posições. O que se busca é observar que através de algumas metodologias de planejamento e de enfoque sistêmico, pode-se envolver estes alunos – que são os principais atores do processo educacional – na tarefa de organizar as demandas institucionais, inclusive com a integração neste processo de construção, dos atores ligados à direção, a coordenação e as atividades de docência – o outro ator de grandiosa importância – o professor, além dos demais atores envolvidos.

Neste sentido, nota-se que a cada dia faz-se necessário observar não só os aspectos internos de sua instituição, mas principalmente as oportunidades e ameaças oferecidas pelo mercado, além de estar apto a fazer uma leitura atualizada e contínua dos cenários da Educação superior.

Pautado neste contexto, este trabalho contempla um estudo junto ao Curso de Administração de Empresas da UNES – Faculdade do Espírito Santo, onde se pretende organizar um plano estratégico e um plano de trabalho de curto prazo para o curso de forma participativa.

Inicialmente a questão problema que motivou a realização deste trabalho foi a baixa motivação dos alunos e professores do curso de Administração de Empresas da UNES – Faculdade do Espírito Santo.

A partir desta questão problema inicial, propôs-se em conjunto, alunos, professores, coordenadoria do curso e direção da instituição, a realizar o planejamento estratégico para o Curso de Administração de Empresas – UNES, utilizando a Metodologia de Planejamento Estratégico Participativo apoiada na Metodologia de Sistemas Flexíveis (Soft Systems Methodology) de Peter Checkland.

Com a utilização destas duas metodologias de forma integrada, pôde-se visualizar uma nova questão-problema mais estruturada, a qual se torna o centro deste estudo:

“Quais fatores geram uma baixa motivação dos alunos e professores do curso de Administração de Empresas da UNES? E se é possível através da elaboração de um planejamento Estratégico Participativo apoiado pela Metodologia de Sistemas Flexíveis (soft systems methodology) envolverem os alunos e professores na definição de ações que gerarão estímulos que possibilitarão uma maior motivação nos alunos e professores do curso de Administração de Empresas da UNES?”

E novamente a partir desta questão mais elaborada, surgiram novas questões-problema mais específicas a cerca da questão central, que precisariam ser contempladas neste estudo sendo:

- ✓ centralização do processo decisório na mantenedora Instituto de Ensino Superior do Espírito Santo – IESES que fica sediada na cidade de Castelo – ES, estando a 32 km do campus da UNES – Faculdade do Espírito Santo;
- ✓ falta de interesse pelo curso por parte dos alunos em função da inexistência de ações de integração entre Ensino, Pesquisa e Extensão;
- ✓ falta de credibilidade do curso perante alunos e professores;
- ✓ necessidade de respostas rápidas às demandas dos alunos e professores;
- ✓ foco exclusivo no ensino (sala de aula) cumprimento dos conteúdos previstos na estrutura curricular.

A opção de atuar com as duas metodologias de forma integrada “Planejamento Estratégico Participativo” e “Metodologia de Sistemas Flexíveis (Soft Systems Methodology)”, deve-se ao fato de observar e concordar com o pensamento de Mintizberg, Ahlstrand e Lampel (2000), que no seu livro *Safári de Estratégia*, em sua “caça à administração estratégica” buscam apresentar o “animal inteiro da formação da estratégia”. Justificando-se a necessidade de fazer perguntas melhores e gerar menos hipóteses – para permitir que sejamos puxados pelas preocupações de fora, ao invés de sermos empurrados pelos conceitos de dentro. Afirmando também a necessidade de sermos mais abrangentes – para nos preocuparmos com processo e conteúdo, estática e dinâmica, restrição e inspiração, com o

cognitivo e o coletivo, o planejado e o aprendido, o econômico e o político. Em outras palavras, além de sondar suas partes, deve-se dar mais atenção ao animal inteiro da formação de estratégia. Nunca se irá encontrá-lo, não na realidade. Mas certamente poderá se vê-lo melhor, de forma integrada, com mais consistência nas conclusões e considerações.

Portanto, acredita-se que para a execução da Metodologia de Planejamento Estratégico Participativo, sua aplicação e estruturação a partir da Metodologia de Sistemas Flexíveis – que tem como foco a construção em grupo de proposições de intervenção para problemas complexos, ou seja, neste caso, problemas comportamentais – esta integração das duas metodologias trará uma grande contribuição para o resultado final deste trabalho e para os atores envolvidos neste processo de construção, pois, ao final dos sete passos propostos pela SSM, o produto mais valioso gerado é a aprendizagem organizacional, a elevação da maturidade tanto dos professores, quanto dos alunos, e sobretudo, a elevação do grau de motivação, tendo em vista que, ao participarem de todo o processo, estarão comprometidos com a implementação de todas as ações propostas no plano final.

Neste sentido, o objetivo deste trabalho visa propor ações de intervenção para eliminar ou pelo menos minimizar a intensidade dos efeitos gerados pelas questões-problema em análise, ou seja, propor ações que possam levar a estimular os alunos e professores ao ponto de se sentirem motivados a dinamizar o Curso de Administração com ações integradas de Ensino, Pesquisa e Extensão.

Ao concluir este trabalho chega-se a dois produtos finais, sendo: o primeiro o Plano Estratégico com a definição do histórico, da missão, da visão, análise dos pontos fortes e fracos e das oportunidades e ameaças, elaboração das grandes questões estratégicas e diretrizes gerais para o curso. O segundo produto é o plano semestral de trabalho para o período de Julho a dezembro de 2007, que pauta-se no nível de Planejamento Administrativo (Tático) que contempla as metas e ações estratégicas de curto prazo.

Buscou-se, portanto, elaborar ações que possam possibilitar intervenções inicialmente de rápido retorno, e que possam gerar estímulos de efeitos motivadores, para que seja implantada e incorporada uma cultura de planejamento na gestão do Curso de Administração de Empresas da UNES – Faculdade do Espírito Santo.

2 REVISÃO DE LITERATURA

A revisão de literatura deste trabalho é composta por dois tópicos calcados no tema central, sendo o primeiro a Administração Estratégica e o Planejamento Estratégico e o segundo a Visão Sistêmica e o Enfoque Sistêmico.

Faz-se, portanto, um resgate conceitual, de forma simples e concisa, afim apenas, de dar sustentação à estruturação dos resultados gerados.

2.1 Administração Estratégica e Planejamento Estratégico

A visão estratégica de um negócio, ou seja, o que se deseja que o negócio seja no futuro pode ser alcançada através de um processo desestruturado, tal como a visão de um negócio futuro que seu fundador deseja concretizar. A visão estratégica pode ainda ser alcançada através de um processo sistemático de análise e síntese. O planejamento empresarial vem evoluindo ao longo das últimas décadas. Inicialmente consistia no orçamento anual a ser cumprido, posteriormente passou a incluir projeções de tendências, resultando no planejamento de longo prazo. Somente em meados dos anos 70 surgiu o planejamento estratégico como um método estruturado para determinar o futuro (FERREIRA, REIS, PEREIRA 1997).

A evolução mais recente do planejamento empresarial se deu nos anos 80, caracterizando a administração estratégica. Segundo Fischmann (1987),

A administração estratégica tem como objetivo máximo o desenvolvimento dos valores da corporação, sua capacitação gerencial, suas responsabilidades como organização inserida na sociedade e seus sistemas administrativos que interligam o processo de tomada de decisão estratégica, tática e operacional, em todos os níveis hierárquicos, tanto entre os diversos negócios, quanto entre as diferentes linhas de autoridade funcional. Ou seja, a administração estratégica vai além de um processo sistemático de análise de informações, pois procura capacitar as pessoas a pensar estrategicamente, alcançando uma mudança de comportamento dos decisores.

O planejamento estratégico por sua vez é o processo de planejamento formaliza e de longo alcance, empregado para se definir e atingir os objetivos organizacionais, segundo Ferreira, Reis, Pereira (1997 apud STONER 1985, P. 70). No entanto, o planejamento empresarial não se resume ao planejamento estratégico; tal fato se torna aparente se classificarmos de forma genérica a estrutura da organização em três níveis: o nível estratégico, o nível tático e o nível operacional (OLIVEIRA, 1992). O planejamento estratégico é o processo que ocorre no nível estratégico da estrutura da organização – geralmente a cúpula diretiva ou o comitê reunindo a alta gerência, e deverá nortear as atividades de planejamento nos demais níveis da organização. Denomina-se planejamento empresarial ao conjunto das atividades de planejamento que se estendem a todos os níveis da empresa.

De forma bem clara e objetiva Ansoff (1977) deixa claro a hierarquia das decisões na empresa e da interdependência entre esses níveis de decisão. As três categorias de decisões assinaladas pelo autor nesse quadro, embora distintas, são interdependentes e complementares, porque uma decisão estratégica do tipo “relação produto-mercado”, irá se refletir em exigências operacionais em termos de programação da produção, custos, tecnologia disponível, etc. O nível administrativo (tático), encarregado da obtenção e alocação de recursos e do acompanhamento e supervisão das atividades e sistemas de trabalho para o desenvolvimento das estratégias adotadas, deve também propiciar uma resposta rápida às flutuações de mercado, procurando manter uma sintonia adequada entre as atividades de marketing e produção.

Para Ansoff, Declerck e Hayes (1981):

O planejamento estratégico tem eficácia limitada na resolução de problemas globais. Isso porque, centrando sua análise no ambiente externo, o planejamento estratégico pressupõe que as condições internas da empresa não sofrerão alterações. A Administração Estratégica surge então como uma evolução das idéias iniciais do planejamento empresarial, buscando considerar a variabilidade de todos os elementos envolvidos no processo: a configuração interna da empresa, as condições ambientais e as relações que se estabelecem entre a empresa e o ambiente, em seus diversos campos (econômico, social, político, cultura, etc.).

Para se obter êxito na implantação do planejamento estratégico, a empresa deve seguir uma série de etapas que assegurem a coerência do processo. Considerando-se que busca partir de uma situação atual para alcançar uma situação ideal, deve levar em consideração a conjuntura presente, os objetivos que pretende atingir, os recursos de que dispõe para tanto, o ambiente em que se encontra a estratégia que será adotada para executar a mudança, as formas de mensuração e controle dos resultados, etc. De forma esquemática, pode-se articular as diversas fases do planejamento conforme apresentado no quadro 1, Ferreira, Reis, Pereira (1997 apud Stoner, 1985 p. 118).

- 1) Definição dos objetivos
- 2) Identificação dos objetivos e da estratégia atuais
- 3) Análise ambiental
- 4) Análise de recursos
- 5) Identificação de oportunidades e ameaças
- 6) Determinação do grau de mudança necessário
- 7) Decisão da estratégia a ser adotada
- 8) Implantação da estratégia
- 9) Mensuração e controle

Quadro 1 – Etapas do Planejamento Estratégico.

Fonte: Ferreira, Reis, Pereira (1997 apud STONER 1985) – Com adaptações.

Neste contexto, cabe ressaltar que, a administração estratégica e o planejamento estratégico, ainda apresenta dificuldades enquanto ferramenta de gestão, para prever qual a melhor estratégia de longo prazo em um ambiente com alto nível de turbulência ambiental.

Portanto, tais ferramentas devem ser utilizadas, porém, com o devido controle das expectativas dos atores envolvidos, pois o que garante os melhores resultados, não são exclusivamente as estratégias definidas, mas sim, o envolvimento de todos os atores envolvidos no processo desde o planejamento a implementação e acompanhamento do plano estratégico.

2.1.1 Planejamento estratégico participativo segundo a experiência do Tribunal de Contas do Estado de Santa Catarina

O Tribunal de Contas do Estado de Santa Catarina passou por um processo de redesenho organizacional – assim como grande parte das instituições públicas do Brasil, algumas de forma mais acentuada, outras mais vagarosamente – visando adequá-lo às mudanças no ambiente político-institucional produzidas nos últimos anos.

Após criada a Diretoria de Planejamento, Estratégia e Informática (DPEI), tal secretaria assumiu como sua atribuição fundamental, o desenvolvimento e implantação de sistemáticas científicas de planejamento que conduzissem a instituição à racionalização administrativa (eficiência), ao cumprimento dos objetivos (eficácia) e à contribuição ao aprimoramento da gestão pública no Estado de Santa Catarina (efetividade).

Baseada nestas premissas, a DPEI, através da Coordenação de Planejamento e Estatística, decidiu-se pela imediata aplicação de uma metodologia de planejamento que possibilitasse a concentração de esforços em torno dos principais aspectos críticos do Tribunal de Contas e, além disso, propiciasse a participação dos funcionários na definição e busca de soluções para os aspectos críticos.

Assim, em conjunto com o PoliSul (Núcleo de Assessoria e Pesquisa em Políticas Públicas do Mestrado em Administração da UFSC), foi adotada uma metodologia de Planejamento Estratégico e Participativo (PEP) adaptada pelo Prof. Joel Souto-Maior (SOUTO-MAIOR, 1992).

Em linhas gerais o Planejamento Estratégico Participativo – PEP é uma metodologia que permite a uma organização desenvolver e implementar, disciplina e participativamente, um conjunto de estratégias, decisões e ações fundamentais, não só para sua sobrevivência, mas cruciais para seu progresso e efetividade (Relatório PEP/TCE-SC).

A descrição detalhada desta metodologia encontra-se no tópico recursos metodológicos utilizados no trabalho.

2.2 Visão Sistêmica e Enfoque Sistêmico

Ludwig Von Bertalanffy (1901-1972), originalmente biólogo, assegurou o valor da concepção de organismo desde o início de sua carreira. Ele reconheceu que um sistema quer seja um átomo, uma célula, uma forma de vida, ou um universo integrado de símbolos, tem propriedades holísticas que não são achadas separadamente em suas partes. Antes, estas propriedades surgem das relações assumidas pelas partes formando o todo (MARTINELLI, 1995).

Nos anos trinta, Von Bertalanffy conduziu a concepção da noção de teoria geral de sistemas definindo como “uma doutrina interdisciplinar que elabora princípios e modelos que aplicam aos sistemas em geral, independente de seu tipo particular, seus elementos, e forças envolvidas” Laszlo (1972 apud BERTALANFFY, 1981). O propósito era alcançar uma perspectiva geral, uma visão coerente do "mundo como grande organização", uma estrutura na qual todas as disciplinas poderiam ser entendidas em seu lugar (BERTALANFFY, 1981).

De acordo com Melcher (1975 apud MARTINELLI, 2006, p. 1):

Teoria de Sistemas contribui para vários campos diferentes do conhecimento de diversas maneiras. No que se refere à Teoria da Administração uma das grandes contribuições foi o fato de ter levado os administradores a pensarem nas suas organizações como sistemas abertos, com suas responsabilidades focadas no estabelecimento de objetivos para os sistemas, na criação de subsistemas formais, na integração dos diversos sistemas e na adaptação da organização ao seu ambiente. Com o passar do tempo, passou-se a questionar muito a fixação de objetivos como instrumento para planejamento e administração de uma empresa, dando-se uma ênfase cada vez maior às relações externas da empresa, ou seja da sua adaptação ao seu meio ambiente, ajustando-se a ele e mesmo interferindo no mesmo para alterá-lo, de acordo com seus interesses e possibilidades.

Os estudos clássicos de Administração enfocavam as partes sem a preocupação com a visão do todo. Com o desenvolvimento da Teoria de Sistemas e de suas aplicações aos problemas empresariais, tornou-se possível uma grande evolução na compreensão da totalidade que é a empresa, bem como a criação e desenvolvimento de metodologias que visem à solução integrada de problemas organizacionais (MARTINELLI, 1995).

2.2.1 Enfoque sistêmico

Este tópico aborda o enfoque sistêmico a partir Metodologia de Sistemas Flexíveis - Soft systems methodology (SSM), considerada uma das mais importantes ferramentas de aplicação sistêmica às organizações empresariais, tratando-se de problemas complexos e comportamentais.

De acordo com Gonçalves (2006):

A SSM foi projetada para ajudar a formular e resolver situações chamadas de soft, problemas complexos e geralmente com vários componentes humanos, apresentando, em razão dessa característica, diferentes percepções do mesmo problema ou objetivo, diferentes Weltanschauungen (visões de mundo) dos diversos stakeholders envolvidos no sistema.

Através da SSM busca-se responder a três perguntas básicas, segundo Checkland:

- a) Quais são as características essenciais desse tipo de sistema?
- b) Tais sistemas podem ser projetados, melhorados ou modificados?
- c) Caso possam, de que maneira?

Neste sentido nota-se que tanto a SSM quanto as metodologias de Planejamento Estratégico, partem de questionamentos que buscam visualizar o sistema em si e sua interação com o ambiente em que está inserido.

De acordo com Checkland, Scholes (1990 apud MARTINELLI, 2006):

Checkland (1980, 1981) tinha como preocupação, a partir da identificação de um problema, identificar uma solução possível. Apontava uma solução, com sua Soft Systems Methodology, a qual, de 1972 até os dias de hoje tem trazido boas contribuições, em centenas de aplicações, principalmente em problemas empresariais.

Para caracterizar os procedimentos de implementação da SSM, segue abaixo a figura 1 que apresenta os sete estágios de aplicação da SSM, e permite perceber que existem dois planos de ação: **“o mundo real”** baseado em uma análise cultural e **“o mundo sistêmico”** apoiado em uma análise lógica. Os **estágios 1, 2, 5, 6 e 7 compõe o “mundo real”**, enquanto os **estágios 3 e 4 compõe o “mundo sistêmico”**.

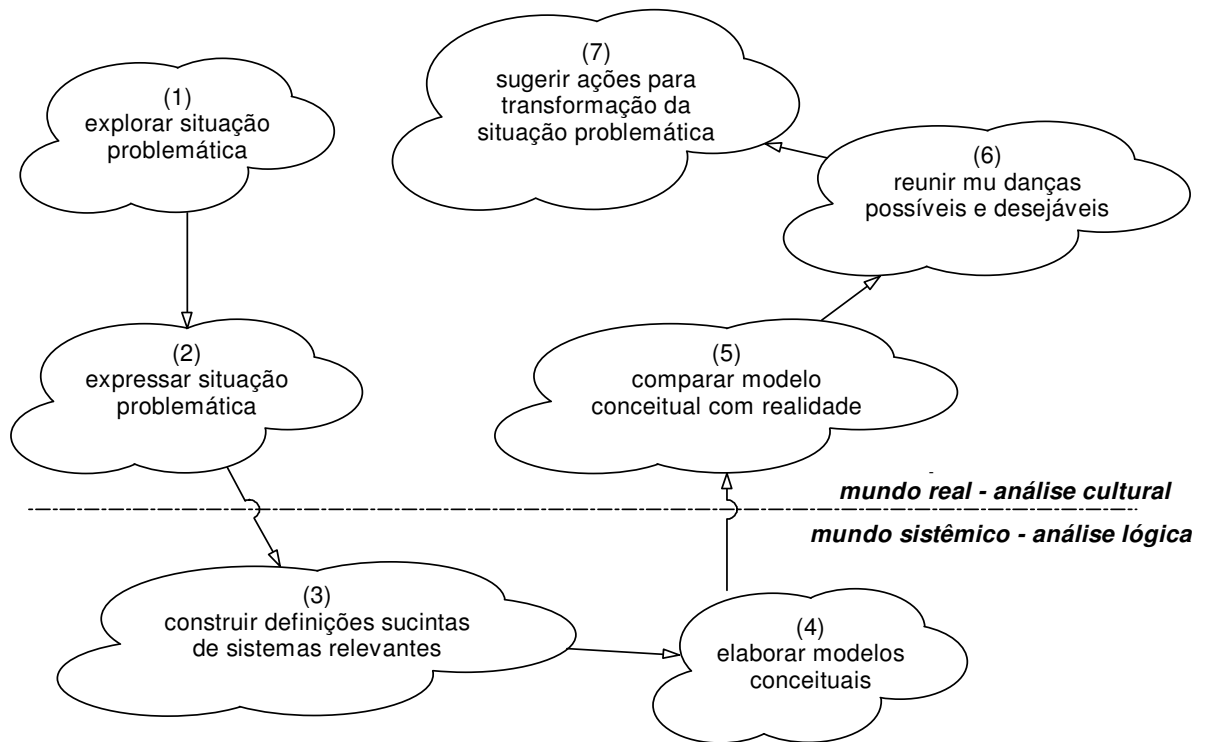


Figura 1: Estágios da Soft Systems Methodology.
Fonte: Checkland (1985).

Considerando que este trabalho contará com a aplicação prática da SSM, faz-se necessário conceituar de forma objetiva cada um dos sete estágios que a compõem, desta forma o tópico que trata da metodologia trará este detalhamento.

3 METODOLOGIA

Observando-se os conceitos de Richardson (1999, p. 22), constata-se que “método é o caminho ou a maneira para se chegar a determinado fim ou objetivo, e metodologia são os procedimentos e regras utilizadas por determinado método”.

Este trabalho trata-se da realização do Planejamento Estratégico Participativo (PEP) do Curso de Administração de Empresas da UNES – Faculdade do Espírito Santo em Cachoeiro do Itapemirim – ES, a partir da metodologia de sistemas flexíveis (Soft Systems Methodology) de Peter Checkland e da metodologia de PEP.

3.1 Tipo de Pesquisa

Partindo das definições de Richardson (1999, p. 22), percebe-se que “ao realizar uma pesquisa científica, faz-se necessário estabelecer claramente quais são os procedimentos metodológicos que serão utilizados”. Neste sentido, para atingir os objetivos propostos, este trabalho será de natureza exploratória qualitativa, utilizando o método de estudo de caso. Este trabalho será realizado na UNES – Faculdade Espírito Santo, com foco no Curso de Administração de Empresas.

3.2 Questões de Pesquisa

“Quais fatores geram uma baixa motivação dos alunos e professores do curso de Administração de Empresas da UNES? E se é possível através da elaboração de um planejamento Estratégico Participativo apoiado pela Metodologia de Sistemas Flexíveis (soft systems methodology) envolverem os alunos e professores na definição de ações que gerarão estímulos que possibilitarão uma maior motivação nos alunos e professores do curso de Administração de Empresas da UNES?”

3.3 Objeto de Estudo

O objeto de estudo deste trabalho será o Curso de Administração de Empresas da UNES – Faculdade do Espírito Santo.

Desde sua implantação, com o início do primeiro semestre em Fevereiro de 2006 o curso de Administração já iniciou três turmas de graduação, sendo que atualmente tais turmas encontram-se cursando o 1º, 2º e 4º período. Este trabalho contou com a colaboração de vários professores e da maioria dos alunos que atualmente estão cursando o 2º e 4º período.

3.4 Recursos Metodológicos

Neste item serão apresentadas características específicas dos recursos metodológicos utilizados no trabalho, sendo as dez etapas que compreendem a Metodologia de Planejamento Estratégico Participativo, e os sete passos que compreendem a Metodologia de Sistemas Flexíveis – Soft Systems Methodology de Peter Checkland.

A partir de um trabalho realizado pelo Tribunal de Contas do Estado de Santa Catarina, foi consolidada uma metodologia de planejamento Estratégico Participativo, que teve como base, várias outras metodologias de planejamento, sendo como referência de base Souto-Maior (1992), o coordenador científico deste trabalho junto ao Tribunal.

Tal metodologia estruturada e sistematizada pelos responsáveis pelo plano estratégico do Tribunal de Contas de Santa Catarina será a metodologia de planejamento estratégico participativo a ser utilizada neste trabalho.

3.4.1 Dez etapas da metodologia de planejamento estratégico participativo

A Metodologia do Planejamento Estratégico Participativo que sustentará este trabalho está estruturada em dez etapas distintas, as quais são apresentadas a seguir:

Etapa 1 - Sensibilização

Objetivos: Motivação dos participantes

ATIVIDADES	PROCEDIMENTOS
A serem definidas em pelo curso	O curso procederá de acordo com sua clientela e possibilidades de sensibilização

Etapa 2 - Histórico

Objetivos: Resgate do seu curso, de forma a definir um ponto de partida comum aos participantes do processo.

ATIVIDADES	PROCEDIMENTOS
Abertura e aplicação da etapa	Abertura formal do processo, sensibilizando para a importância do evento e explicitando todas as etapas a serem desenvolvidas e o respectivo cronograma. Um membro da coordenação expõe os objetivos e atividades relativas a primeira etapa, a serem trabalhadas no dia, esclarecendo dúvidas e questionamentos. É desejável a participação de pelo menos um membro do curso ou da comunidade que conheça a trajetória do curso e que contribua com seu relato.
Aplicação do questionário “expectativas”	A coordenação distribui questionário (Anexo 1) aos participantes e escolhe as respostas. Obs. Não é necessária a identificação dos participantes nos questionários.
Aplicação do questionário “histórico”	Um membro da coordenação distribui questionário (Anexo 2) aos participantes para responderem com base em sua vivência no curso e no texto (Anexo 3- histórico do curso, caso exista) distribuído anteriormente pela coordenação. As respostas, iniciando-se pelo passado, são recolhidas e registradas pelo redator em

	cartaz, sendo agrupadas conforme a semelhança e com a concordância do participante. O redator ao fazer os registros anota a frequência com que ocorreram as respostas semelhantes

Etapa 3 – Mandato

Objetivos: Delimitar as atribuições e competências do curso, bem como seu melhor espaço de atuação, a partir de leis, normas, regulamentos e tradições.

ATIVIDADES	PROCEDIMENTOS
Seleção de 3 (três) artigos ou itens nos documentos previamente distribuídos.	Um membro da coordenação solicita que os participantes anotem os três itens ou parágrafos considerados mais importantes, com base no material distribuído (Anexo 4 – documentos significativos existentes no curso). Os participantes verbalizam suas opções em rodadas sucessivas até esgotar. O redator anota em cartaz, registrando a frequência com que cada documento foi apresentado. O redator redige integralmente os três documentos mais frequentes em cartaz.

Etapa 4 – Missão

Objetivos: Expressar a razão de ser do curso, ou seja, definir seus propósitos maiores.

ATIVIDADES	PROCEDIMENTOS
Identificação e classificação dos grupos de influência do curso	Um membro da coordenação solicita a cada participante a indicação de um grupo de influência em rodadas sucessivas até esgotar. O redator registra em cartaz e verifica se há possibilidade de agrupá-los.
Identificação das expectativas dos grupos de influência	Um membro da coordenação solicita a cada participante a indicação de uma expectativa de um grupo de influência, em rodadas sucessivas até esgotar. O redator registra em cartaz, verificando a possibilidade de agrupamento das expectativas dos grupos de influência.
Definição da Missão	Um membro da coordenação entrega aos participantes o questionário sobre missão (Anexo 5) e solicita que os participantes verbalizem respostas que serão registradas nos cartazes. O redator utiliza um cartaz para cada grupo de respostas. As respostas serão agrupadas para definir a missão. A missão é redigida, por extenso, em cartaz separado.

Etapa 5 – Ambiente Externo

Objetivos: Focar o ambiente influenciável, visando identificar as ameaças e oportunidades que o mesmo apresenta (no estágio atual e tendências futuras) para o curso. **Oportunidades** são aspectos do ambiente que devem ser aproveitados pelo curso para o alcance de sua missão. **Ameaças** são aspectos do ambiente que devem ser evitados para que o curso não perca sua eficiência, eficácia e efetividade.

ATIVIDADES	PROCEDIMENTOS
Explicação da etapa	Um membro da coordenação expõe os objetivos e atividades relativas à etapa a ser trabalhada no dia, esclarecendo dúvidas e questionamentos.
Identificação de ameaças	A coordenação distribui folhas em branco para cada participante, solicitando que liste as ameaças que considera mais relevantes.
Registro das ameaças	A coordenação solicita que cada participante verbalize uma ameaça, em rodadas sucessivas até esgotar. O redator redige-as em cartaz, numerando-as sequencialmente em ordem crescente
Priorização das ameaças por frequência	A coordenação distribui folhas em branco para que cada participante selecione 3 ameaças (indicando o número da ameaça dentre as redigidas) que considera mais importante. A coordenação recolhe e lê para o redator anotar a frequência. A coordenação destaca as ameaças apontadas como mais importantes.

Priorização das ameaças por peso	O redator entrega a cada participante 3 folas de papel para que escreva: • No centro de cada folha uma ameaça relevante • No canto inferior esquerdo o número da ameaça No canto superior direito o peso que confere à ameaça, sublinhando duas vezes, começando pela mais importante (=3), a seguir a menos importante (=1) e por fim a importância média (=2). A coordenação escolhe e faz a leitura para o redator registrar em cartaz, sendo feita a contagem e considerando a mais importante aquela com maior número de votos. O redator registra ao pé do cartaz as 3 (três) ameaças priorizadas
Identificação das oportunidades	Os procedimentos indicados na análise das ameaças.
Registro das Oportunidades	Os procedimentos indicados na análise das ameaças.
Priorização das oportunidades por freqüência	Os procedimentos indicados na análise das ameaças.
Priorização das oportunidades por peso	Os procedimentos indicados na análise das ameaças.

Etapa 6 – Ambiente Interno

Objetivos: Formalizar o ambiente controlado, analisando-se os recursos (entradas), estratégias presentes (processamento) e desempenho (saídas) em termo de: **Pontos fortes:** aspectos relacionados ao fluxo sistêmico de cada setor e da organização como um todo, que contribuem para uma resposta eficiente e eficaz às pressões ambientais. **Pontos fracos:** aspectos que impedem a organização de adaptar-se às oportunidades e/ou ameaças.

ATIVIDADES	PROCEDIMENTOS
Identificação dos pontos fracos	Seguem-se os mesmos procedimentos indicados nas análises das ameaças
Registro dos pontos fracos	Seguem-se os mesmos procedimentos indicados nas análises das ameaças
Priorização dos pontos fracos por freqüência	Seguem-se os mesmos procedimentos indicados nas análises das ameaças
Priorização dos pontos fracos por peso	Seguem-se os mesmos procedimentos indicados nas análises das ameaças
Indicação dos pontos fortes	Seguem-se os mesmos procedimentos indicados nas análises das ameaças
Registro dos pontos fortes	Seguem-se os mesmos procedimentos indicados nas análises das ameaças
Priorização dos pontos fortes por freqüência	Seguem-se os mesmos procedimentos indicados nas análises das ameaças
Priorização dos pontos fortes por peso	Seguem-se os mesmos procedimentos indicados nas análises das ameaças

Etapa 7 – Questões Estratégicas

Objetivos: Identificar as questões estratégicas para o curso. As questões estratégicas são aquelas questões de propósitos políticos, programas, ações, decisões e/ou alocação de recursos que identificam o que é uma instituição, o que ela faz e porque ela faz.

Por definição as questões estratégicas envolvem conflitos que podem incluir fins (o que); meios (como); filosofia (porque); localização (onde); periodicidade (quando) e os grupos que podem ser afetados de maneira vantajosa/desvantajosa com sua resolução (quem). Assim sua resolução depende inevitavelmente

da capacidade da instituição lidar com os conflitos. Na proposição da questão estratégica, deve-se considerar que:

- Tem impacto em todo curso, embora possa localizar-se/incidir principalmente sobre a área.
- Implica na busca de recursos adicionais (materiais, humanos, financeiros).
- Seja algo sobre o qual o curso possa agir (se curso não puder agir sobre ela não é uma questão estratégica, pelo menos para ela).
- Seja construída sobre pontos fortes e procure tirar vantagens, ao mesmo tempo em que minimize ou se sobreponha aos pontos fracos e às ameaças, assim como reflita a história, a missão, o mandato e os grupos de influência do curso.

ATIVIDADES	PROCEDIMENTOS
Formulações de questões estratégicas (QE's)	A coordenação entrega aos participantes folhas em branco para que, diante do que já foi feito (síntese) elaborem uma QE (se o participante desejar pode elaborar mais que uma). A coordenação solicita que cada participante avalie sua QE pelos critérios fornecidos no questionário (Anexo7). A coordenação solicita que cada participante redija em papel em branco e com letra de forma (grande) a QE formulada. O redator escolhe os papeis e prega no quadro,/parede/varal, enumerando e fazendo leitura em voz alta de todas as questões formuladas. A coordenação solicita que os participantes se aproximem e examinem a QE.
Agrupamento das QE's	A coordenação solicita que os participantes agrupem as QE's por similaridade e dêem nova redação às mesmas, se for o caso. O redator redige em cartaz as novas questões agrupadas. A coordenação coloca em votação (por peso) para escolha de 3 QE's de cada grupo/participante (vide procedimento de análise dos ambientes) As questões são redigidas em cartazes, para apresentação em plenário.
Definição das QE's do curso	Os participantes expõem suas QE's priorizadas. A coordenação solicita que os participantes aproximem-se dos cartazes e verifiquem a possibilidade agrupamento/categorização. A coordenação solicita que sejam redigidas (por uma comissão, ou da forma que o plenário decidir) novas QE's agrupadas. A coordenação solicita que sejam lidas novas QE's e que o redator registre-as em cartaz Caso surjam mais de 4 QE's é realizada votação, por peso, para que se estabelecidas apenas 4 QE. O redator registra o resultado da votação em cartaz.

Etapas 8 – Formulação das Ações Estratégicas

Objetivos: Definir as ações estratégicas de curto, médio e longo prazo do curso. A definição de estratégias desenvolve-se através de cinco (5) atividades:

- Identificação de propostas práticas, visões ou sonhos para resolver as questões estratégicas que estão sendo trabalhadas.
- Identificação dos obstáculos que podem prejudicar o alcance das propostas levantadas (que podem ser de 4 ordens: financeira, material, recursos humanos e grupos de influência).
- Identificação do grau de importância dos obstáculos levantados, através de um relacionamento direto entre obstáculos e propostas, a fim de que se tenha claro quais os obstáculos mais difíceis e as propostas mais viáveis.
- Identificação das ações concretas para superação dos obstáculos, que não necessariamente relacionam-se diretamente com um obstáculo.
- Definição das ações de curto, médio e longo prazo (curto prazo – recursos existentes não necessitando de recursos adicionais; médio prazo – recursos do próximo orçamento; longo prazo – além do próximo orçamento).

ATIVIDADES	PROCEDIMENTOS
Identificação de propostas de ação	A coordenação solicita que cada componente do grupo identifique formas de solucionar a questão estratégica trabalhada e escreva no papel. A coordenação solicita que cada participante verbalize uma proposta de solução para a questão (em rodadas sucessivas até esgotar). O redator registra em cartaz as propostas levantadas, numerando-as em sequência crescente. A coordenação solicita ao grupo que identifique algumas propostas que possam ser combinadas. Caso não existam, dá-se a por encerrada a etapa.
Identificação dos obstáculos	A coordenação solicita que cada participante, com base nas alternativas levantadas, identifique as impossibilidades, entraves, obstáculos e dificuldades para a solução da questão estratégica, classificando-os por áreas (financeira, material, humana e grupos de influência). A coordenação solicita que cada participante verbalize um obstáculo de cada área, sempre uma pessoa por vez e em rodadas sucessivas. O redator registra em cartaz, em ordem sequencial numérica crescente, por área, deixando sempre um espaço de duas a três linhas para o item a seguir.
Priorização dos obstáculos e propostas de ação	A coordenação solicita que os membros dos grupos identifiquem os impactos dos obstáculos sobre as propostas (ex. o obstáculo nº 1 atinge as propostas 4, 5 e 6). A coordenação solicita ao grupo que verbalize a proposta relacionada com este obstáculo em rodadas sucessivas até esgotar. O redator registra o número das propostas no espaço em branco abaixo do obstáculo número um, no espaço de duas a três linhas. Depois o mesmo processo para os demais obstáculos, até o esgotamento. Os obstáculos que se relacionarem com o maior número de propostas serão os mais importantes. As propostas que sofrerem menos impacto com os obstáculos são as com maior possibilidade de implementação a curto prazo.
Identificação das ações concretas para superar os obstáculos	A coordenação solicita que cada componente do grupo identifique todas as ações concretas possíveis para a superação do obstáculo e escreva no papel. A coordenação solicita que cada participante verbalize uma ação concreta (em rodadas sucessivas até esgotar). O redator registra nos cartazes as ações concretas levantadas, numerando-as em sequência crescente. A coordenação solicita ao grupo que identifique ações concretas que possam ser combinadas.
Definição das ações de curto, médio e longo prazo	A coordenação, com base nas propostas, obstáculos e nas ações concretas para vencer os obstáculos, solicita que o grupo classifique-as em curto, médio e longo prazo. O relator registra em três cartazes (curto, médio e longo prazo) cada uma das ações. Nas ações de curto prazo deixa-se um espaço para que sejam colocados três dados: responsáveis, colaboradores e prazo. Nas ações de médio e longo prazo, deixa-se um espaço para que sejam colocados: tipo de recursos, fonte de recursos e prazo.

Etapa 9 – Análise e Aprovação da Síntese

Objetivos: As atividades desenvolvidas anteriormente (histórico, mandato, grupos de influência, missão, análise externa e análise interna) propiciaram a formulação de um amplo diagnóstico do curso.

A síntese unifica as informações obtidas (verificando-se repetições, similaridades, concordâncias e complementaridades) visando gerar uma perspectiva comum a todos os participantes, a partir da qual serão identificadas as questões estratégicas e formuladas as estratégias. É um momento de *feed-back* e diálogo crucial para a continuidade do projeto.

ATIVIDADES	PROCEDIMENTOS
Análise da síntese	Leitura individual do texto “síntese”. A coordenação solicita que cada participante exponha seu pensamento e proposição de mudança sobre o primeiro tópico da “síntese”. O redator registra em cartaz. Esgotando-se as proposições sobre cada tópico, a coordenação sintetiza a proposta de alterações para levar à plenária.
Debate e votação da síntese	A coordenação solicita que cada grupo apresente suas proposições de alteração da síntese, por etapa. As proposições devem ser consolidadas e esclarecidas. Havendo necessidade conduz-se a votação por aclamação.
Eleição da Comissão Permanente de Acompanhamento e Avaliação do Plano de trabalho do curso	Escolha dentre os participantes de 3 (três) pessoas que juntamente com 1 (um) membro da coordenação comporão a comissão permanente de acompanhamento e avaliação do plano por um período de 1 (um) ano.

Etapas 10 – Apresentação Formal do PEP à Comunidade Envolvida

Objetivos: Apresentar os resultados obtidos no processo de planejamento estratégico e participativo do curso, destacando-se a leitura da designação oficial da Comissão de Acompanhamento e Avaliação e citação das ações já realizadas e/ou aquelas de resolução imediata.

3.4.2 Sete passos da metodologia de sistemas flexíveis – soft systems methodology

A Metodologia de Sistemas Flexíveis – Soft Systems Methodology, que apoiará a estruturação do Planejamento Estratégico Participativo deste trabalho está esquematizada em sete passos, os quais são apresentados a seguir:

Estágios 1: situação problemática não estruturada

Nesse estágio, procura-se observar a situação-problema mal definida e coletar o maior número de informações possíveis que envolvam a situação. Neste momento busca-se enxergar a estrutura organizacional, características funcionais e de clima organizacional, fluxos de autoridade, comunicação, atividade e decisões formais e informais, funções e atribuições dentro da organização, problemas percebidos, e toda e qualquer informação que possa colaborar para compor uma “pintura” da situação problemática que seja a mais rica possível. Nesta fase deve-se considerar as diferentes *Weltanschauungen* de todos os *stakeholders* envolvidos (GONÇALVES, 2006).

Estágio 2: situação problemática estruturada e expressada

Nesse estágio, busca-se definir a situação em que o problema ocorre. Para tanto, sugere-se que todas as pessoas envolvidas na modelagem (pesquisadores e envolvidos diretos com a situação problemática) elaborem figuras ricas (a nomenclatura é própria da SSM), que são representações gráficas livres com o objetivo de serem clarificados os entendimentos individuais e grupais a respeito de problemas. O uso de gráficos encoraja a formação de idéias e facilita a observação de relações e conflitos, mas não há figuras ricas ou convenções gráficas típicas ou ideais. O fato da situação-problema ser representada em uma figura possibilita a inclusão de detalhes, especialmente a respeito do ambiente. (GONÇALVES, 2006; PATCHING, 1992). As figuras ricas, de fato, não têm fundamento teórico ou lógica de modelagem (ROSE, 1997). Registra-se que a aplicabilidade de figuras ricas pode ser estendida para qualquer investigação de pesquisa operacional (RANYARD, 2000).

Os aspectos principais a serem considerados na construção dessas figuras segundo Checkland (1981) são:

- a) a estrutura da situação: itens estáticos (como *layout* físico), hierarquias formais e informais e sistemas de comunicação;
- b) processo da situação: entendimento de como as coisas funcionam e de quem faz o quê;
- c) a relação entre estrutura e processo (o “clima” da situação): cultura organizacional.

Checkland (1981) indica que cada ponto de vista dá origem a um sistema relevante (ou assim espera-se que aconteça), constituindo processo que estimula uma busca criativa por opções desejáveis (RANYARD, 2000). Tais sistemas servem para entenderem-se os principais aspectos contextuais.

Estágio 3: definições essenciais e sucintas presentes no sistemas

Após o desenho, discussão e identificação de possíveis sistemas relevantes através das figuras ricas, os aspectos da situação estruturada são colocados em termos sistêmicos: uma descrição básica das atividades, sobre como elas deveriam ser, a partir de um determinado ponto de vista (PIDD, 1998). Entre os sistemas relevantes identificados, escolhe-se um que tenha maior importância segundo critérios pré-estabelecidos pelas pessoas envolvidas no estudo. Deste particular sistema, tenta-se extrair uma estrutura fundamental, a definição essencial, que servirá de base para o seu entendimento sistêmico e para possíveis soluções aceitáveis e desejáveis para a situação problemática (CHECKLAND, 1981). Ainda Checkland (1981) alerta que a elaboração dessa definição sucinta pode não ser tão simples para muitas pessoas. O recurso que auxilia a sua construção é conhecido pelo mnemônico CATWOE, o qual identifica os elementos básicos que nela devem estar presentes:

- Cliente: beneficiário imediato.
- Atores: pessoas que realizam as atividades no sistema.
- Processo de transformação: conversão de entradas em saídas que são repassadas aos clientes.
- Visão de mundo: provê um contexto dentro do qual as definições-chave fazem sentido.
- Dono: responsável pelo sistema, tem poder para modificá-lo.
- Restrições ambientais: restrições impostas pelo ambiente externo, sendo legais, físicas, éticas e etc.

Estágio 4: modelos conceituais

Os modelos conceituais representam o terceiro dispositivo de modelagem da SSM (os outros dois são as figuras ricas e as definições sucintas), incorporando o que um sistema deve contemplar para estar de acordo com as definições sucintas Gregory; Lau (1999 apud BELLINI; RECH; BORENSTEIN, 2004). Neste sentido, Gonçalves (2006) entende que modelo conceitual é um conjunto estruturado de atividades necessárias para se atingir os objetivos esperados nas definições essenciais, bem como as relações existentes entre essas ações. Utilizam-se nesta construção, verbos relacionados a elas e procura-se mostrar uma sequência de atividades no sistema e os seus relacionamentos, por meio de diagramas de interconexão de atividades (PIDD, 1998). Como esta fase **é uma fase do pensamento sistêmico**, devem ser considerados processos de monitoramento e controle, além de se prever que o sistema se comunique com o mundo exterior através das suas fronteiras (PIDD, 1998).

Estágio 5: Comparação entre os modelos conceituais e a situação problemática expressada

Neste estágio, comparam-se os modelos conceituais com o mundo real (CHECKLAND, 1981). Nota-se a necessidade de acrescentar a importância de serem consideradas, no momento da comparação, as ações e mudanças necessárias para a transformação da situação problemática (PIDD, 1998).

Segundo Checkland (1981), quatro são as formas de se efetuar a comparação entre os modelos conceituais com o mundo real, sendo:

- a) usando-se o modelo conceitual para apoio à investigação requerida – o modelo conceitual não é mostrado às pessoas envolvidas na situação que está sendo modelada, e o analista o utiliza como forma de facilitar o debate sobre a mudança;
- b) trilhando-se o modelo conceitual com sequências de eventos passados – investigação de como os eventos teriam ocorrido se o modelo conceitual tivesse existido anteriormente, e comparação com a prática (um problema associado é a seletividade da memória das pessoas envolvidas);
- c) discutindo-se o modelo conceitual com os atores principais da situação (o analista necessita de tempo para explicar as características do modelo conceitual aos envolvidos);
- d) sobrepondo-se modelos – comparação do modelo conceitual com a realidade, quando se identifica a presença, ou não, das atividades do modelo conceitual no mundo real.

Nesta fase existe a possibilidade de se perceber a necessidade de voltar aos estágios 3 e 4 e revisá-los, para poder depois voltar a este estágio e realizá-lo de forma mais consistente. Contudo, isto não é uma regra, trata-se apenas de formas para sua execução, ficando a critério dos responsáveis pela condução da aplicação da SSM.

Estágio 6: mudanças possíveis, viáveis e desejadas

Neste estágio, as mudanças identificadas no estágio anterior, serão mais bem elaboradas, surgindo novas recomendações de mudanças, verificando se estas são viáveis e desejáveis. Para isto, deve-se considerar se as mudanças serão aceitas e incorporadas pela cultura da organização, bem como se há viabilidade econômica e financeira para uma perfeita e possível implementação (GONÇALVES, 2006).

Checkland(1981) destaca três tipos de mudanças que podem ocorrer: estruturais, de procedimentos e de atitudes.

As mudanças na estrutura ocorrem no longo prazo e podem se materializar de maneiras diversas, como a mudança da estrutura organizacional, informacional ou funcional. As mudanças de procedimentos, por envolverem elementos dinâmicos, podem ser implementadas com maior rapidez e facilidade do que as anteriores. As mudanças de atitudes, por sua vez, são as de resultado mais imprevisíveis, pois estão ligadas ao chamado modelo apreciativo de indivíduos que interagem em um sistema. Elas podem até ser diretamente afetadas pelas duas anteriores e, Checkland (1981) sugere que exista um monitoramento constante das atitudes dos atores envolvidos, a fim de se verificar se eles estão satisfeitos com as mudanças implementadas relativas à situação Gonçalves (2006 apud CHECKLAND, 1981).

Estágio 7: ações para transformação do problema

Este estágio final, trata de como as ações serão implementadas. Para isto, busca-se responder a algumas questões, sendo: Qual é o escopo da ação? Quem irá participar dela? Quais tipos de ações serão necessárias? Onde e quando tais ações terão lugar? Após o momento em que são respondidas por todos os atores envolvidos no processo, faz-se necessário a construção de um plano ou termo de compromisso, onde cada ator assume sua responsabilidade com as ações e com as mudanças propostas para melhorar a situação problema.

Gonçalves (2006 apud CHECKLAND, 1981), sugere que como os resultados das ações não são totalmente previsíveis, após sua implementação pode-se verificar a necessidade de reiniciar o processo de aplicação da SSM, desta vez para verificar uma nova situação-problema. Talvez por isto, a maior riqueza dessa metodologia não esteja nos resultados obtidos, mas no processo para alcançá-los, pois é nele que o APRENDIZADO ORGANIZACIONAL ocorre e é formalizado.

Contudo, a solução para uma situação problemática nem sempre pode ser obtida com a metodologia *soft*; de fato, pode-se requerer o uso de alguma abordagem *hard* para isto. O principal resultado obtido pela perspectiva *soft* é a aprendizagem organizacional (BELLINI; RECH; BORENSTEIN, 2004).

Após este aprofundamento na literatura, percebe-se a extrema relevância do trabalho e suas possibilidades de contribuições tanto para acadêmicos e organizações diversas, quanto para as Instituições de Ensino Superior e consequentemente, para os gestores de Cursos de Administração de Empresas. Pois, não basta definir estratégias de forma isolada; é preciso que se haja uma integração entre os atores envolvidos com a instituição em foco do planejamento, para que se alcance um nível de aprendizagem e comprometimento com o processo de elaboração do planejamento estratégico participativo, que neste caso, contempla também a utilização da metodologia de sistemas flexíveis como base apoiadora na fase de estruturação do plano.

Neste sentido, reforça-se que este projeto visa gerar dois produtos finais, sendo: o primeiro: o Plano Estratégico e o segundo: o plano semestral de trabalho para o curso de Administração de Empresas da UNES – Faculdade do Espírito Santo.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Aplicação da Soft Systems Methodology (SSM) e da Metodologia do Planejamento Estratégico Participativo (MPEP) no Curso de Administração de Empresas – UNES – Faculdade do Espírito Santo

Os processos de coleta, análise e interpretação dos dados deste trabalho, constam do momento da **aplicação da Soft Systems Methodology em conjunto com a metodologia do Planejamento Estratégico Participativo**, e foram realizados através de várias reuniões em momentos distintos com professores e alunos. Sendo que com os alunos foram realizados quatro encontros com o atual 2º período e quatro encontros com o atual 4º período. Já com os professores, foram realizados três encontros para realização de todas as etapas da construção do plano estratégico e do plano semestral de trabalho.

Na sequência são apresentados os sete estágios da SSM aplicados ao curso de Administração de Empresas – UNES – Faculdade do Espírito Santo:

Estágio 1: situação problemática não estruturada

Inicialmente a questão problema que motivou a realização deste trabalho foi a baixa motivação dos alunos e professores do curso de Administração de Empresas da UNES – Faculdade do Espírito Santo.

Estágio 2: situação problemática estruturada e expressada

A partir da questão problema inicial levantada no estágio 1, propôs-se em conjunto, alunos, professores, coordenadoria do curso e direção da instituição, a realizar o planejamento estratégico para o Curso de Administração de Empresas – UNES, utilizando a Metodologia de Planejamento Estratégico Participativo apoiada na Metodologia de Sistemas Flexíveis (Soft Systems Methodology) de Peter Checkland.

Com a utilização destas duas metodologias de forma integrada, pôde-se visualizar uma nova questão-problema mais estruturada, a qual se torna o centro deste estudo:

“Quais fatores geram uma baixa motivação dos alunos e professores do curso de Administração de Empresas da UNES? E se é possível através da elaboração de um planejamento Estratégico Participativo apoiado pela Metodologia de Sistemas Flexíveis (soft systems methodology) envolverem os alunos e professores na definição de ações que gerarão estímulos que possibilitarão uma maior motivação nos alunos e professores do curso de Administração de Empresas da UNES?”

E novamente a partir desta questão mais elaborada, surgiram novas questões-problema mais específicas a cerca da questão central, que precisariam ser contempladas neste estudo sendo:

- ✓ centralização do processo decisório na mantenedora Instituto de Ensino Superior do Espírito Santo – IESSES que fica sediada na cidade de Castelo – ES, estando a 32 km do campus da UNES – Faculdade do Espírito Santo;
- ✓ falta de interesse pelo curso por parte dos alunos em função da inexistência de ações de integração entre Ensino, Pesquisa e Extensão;
- ✓ falta de credibilidade do curso perante alunos e professores;
- ✓ necessidade de respostas rápidas às demandas dos alunos e professores;
- ✓ foco exclusivo no ensino (sala de aula) cumprimento dos conteúdos previstos na estrutura curricular.

Estágio 3: definições essenciais e sucintas presentes no sistemas

Seguindo a orientação de Checkland (1981), neste momento, apresenta-se a construção da CATWOE como guia das definições essenciais do sistema:

C – Clientes, A – Atores, T – Transformação, W – Visão de mundo, O – Proprietários e E – Ambiente

a) Clientes

Os clientes deste sistema são tanto os alunos, quanto os professores, o coordenador do curso, os servidores e diretores da faculdade, os empresários e a sociedade de uma forma geral que recepciona estes profissionais com um potencial de transformação de sua realidade, conscientes de seu papel enquanto cidadão.

b) Atores

Alguns dos atores deste sistema são considerados também clientes em diversos momentos, sendo tanto os alunos, quanto os professores, o coordenador do curso, os servidores e diretores da faculdade, os empresários, o Conselho Regional e Federal de Administração, entre outros.

c) Processo de Transformação

Elaboração de um plano estratégico e um plano semestral de trabalho para o período de Julho à Dezembro de 2007. Todo este processo deve ser conduzido pelo coordenador do curso de Administração – UNES com o apoio de todos os atores envolvidos. Todo este processo e estes produtos finais que serão gerados, serão a base para que através das ações planejadas os “clientes” deste sistema possam ter seu nível de motivação elevados e, sobretudo, que acreditem no curso de Administração de Empresas do qual fazem parte, e possam fazer com que sua missão torne-se uma realidade para a instituição e para a sociedade.

d) *Weltanschauungen* – Visão de mundo

A visão atual dos alunos e professores, é que o curso não tem a credibilidade necessária e nem promove ações capazes de formar profissionais aptos para se inserirem competitivamente no mercado. Sobretudo, notam uma falta de planejamento de curto, médio e longo prazo para o curso, ficando focados somente na execução das disciplinas em sala de aula durante o semestre letivo. Tudo isso, gera uma enorme desmotivação tanto nos alunos quanto nos professores.

e) *Owners* – Proprietários

Os proprietários deste sistema são considerados os sócios-diretores, a coordenação geral do Campus de Cachoeiro de Itapemirim – UNES, os responsáveis pela coordenação do curso de Administração de Empresas – UNES e os demais professores do curso.

f) *Environment* – Ambiente

O Curso de Administração de Empresas – UNES está sediado na cidade de Cachoeiro de Itapemirim, onde atualmente existem várias instituições de ensino superior que inclusive oferecem também o Curso de Administração de Empresas há mais tempo do que a UNES, e já possuindo turmas formadas e uma imagem institucional consolidada. Tudo isto, representa uma ameaça para a instituição em estudo, porém, com a equipe de professores e coordenação da UNES, altamente capacitados e preparados, este cenário pode ser revertido, podendo o Curso de Administração de Empresas da UNES se tornar uma referência no Sul do Estado do Espírito Santo.

Neste momento também foi estruturada a análise da matriz de SWOT, onde se trabalhou na definição do ambiente interno: pontos fortes e pontos fracos e do ambiente externo: oportunidades e ameaças.

- Ambiente Interno

PONTOS FORTES	PONTOS FRACOS
- Alunos empenhados em fazer uma mudança/transformação	- Estruturação inadequada do laboratório de informática: (computadores antigos, com configuração baixa, alta lotação). - Biblioteca (Baixo número de exemplares – Restrição ao acesso dos

na qualidade do curso de Administração – UNES. - Alguns professores dispostos a colaborar com o processo de transformação/formação. - Infra-estrutura básica necessária para realização do curso (faltam adequações/ampliações: auditório, abertura da biblioteca aos discentes, disponibilização do laboratório de informática aos alunos de ADM.). - Existência de outros cursos para integração e realização de práticas acadêmicas. - Professores com titulação acadêmica e experiência de mercado.	- alunos aos livros para consultas rápidas, Falta de equipamentos “computadores” para consulta dos exemplares). - Falta de uma página (site) do curso de Administração com informações atualizadas. - Falta de agilidade na resolução dos problemas/anseios dos alunos – professores e diretores). - Poder decisório de questões estratégicas centralizado em Castelo. - Falta de treinamento para servidores administrativos (Qualidade e interesse no atendimento – terem conhecimento das informações acadêmicas, melhor dimensionamento do número de atendentes). - Falta de organização dos alunos para reivindicar suas necessidades. - Copiadora: qualidade do atendimento, qualidade da cópia, falta de impressora, custo do serviço extremamente elevado). - Estrutura curricular com necessidade de atualização: Incluir disciplinas de idiomas “inglês/espanhol instrumental”). - Falta Espaço cultural - Áreas de lazer com atividades de integração no intervalo: Eventos para os alunos – Ex. Show de calouros. - Falta de treinamento em didática para os professores. - Quatro aulas consecutivas da mesma disciplina. - Duas disciplinas com o mesmo professor no mesmo período. - Baixo estímulo financeiro/econômico/educacional para os professores. - Baixa variação/opções de técnicas de ensino/aprendizagem. - Falta de uma videoteca.

- Ambiente Externo

OPORTUNIDADES	AMEAÇAS
- Ter na região empresas com potencial para receberem visitas técnicas dos discentes. - Ter na região bons palestrantes disponíveis para ministrarem palestras na IES. - Estarmos localizados em uma região com potencial para atração de investimentos (Novas empresas). - Baixo número de profissionais qualificados na região (possibilidade de inserção dos alunos preparados neste mercado). - Possibilidade de fazer convênios com empresas (Estágios extra-curriculares e curriculares). - Existência de alguns projetos sociais com carência e dificuldades de gestão. - Realização de feiras de negócios na região (Feira do Mármore e granito). - O Arranjo Produtivo Local como espaço organizado para inserção dos acadêmicos nas empresas de Mármore e Granito da região). - Possibilidade de realizar parcerias com as outras IES da região (Foco: realização de eventos acadêmicos integrados – Região Sul). - Termos um Conselho de Classe (CRA) no Estado e disposto a colaborar com as IES. - A inexistência de uma Empresa Junior nas IES de Administração.	- Possibilidade da importação de recursos humanos qualificados de outras regiões. - As outras IES de Administração se fortalecerem e atraírem os alunos da UNES. - Outras IES implantarem suas Empresas Juniores. - Os docentes da UNES serem atraídos por outras IES em função de melhores remunerações. - Política econômica nacional influenciar na condição de consolidação das empresas locais/regionais. - Profissionais da área que não alcançaram um bom desempenho acadêmico e não conseguiram se inserir no mercado e desqualificação sua profissão/formação (Administrador).

- Possibilidade de implantar projetos na comunidade inserindo alunos e professores.	

Finalizando as definições essenciais do sistema, nota-se que a atividade humana realizada neste sistema, ocorre através da prestação de serviços educacionais em nível de graduação em Administração de Empresas no ambiente da UNES – Faculdade do Espírito Santo, em um contexto de alta competitividade no setor de instituições de ensino superior, oferecendo este serviço atualmente aos alunos do 1º, 2º e 4º período, matriculados no 2º semestre letivo de 2007, sendo toda esta atividade dirigida e controlada pelos Diretores da Instituição e pela Coordenadoria do Curso de Administração.

Estágio 4: modelos conceituais

Partindo das definições estabelecidas pelas Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Administração em nível de bacharelado, elaboradas pelo Conselho Nacional de Educação, pretende-se observar o perfil, as competências e habilidades desejadas e ideais para o bacharel em Administração, para a partir daí, definir-se alguns pontos importantes a serem considerados no modelo conceitual.

Perfil desejado do formando em Administração

PERFIL
Capacitação e aptidão para compreender as questões científicas, técnicas, sociais e econômicas da produção e de seu gerenciamento, observados níveis graduais do processo de tomada de decisão, bem como para desenvolver gerenciamento qualitativo e adequado, revelando a assimilação de novas informações e apresentando flexibilidade intelectual e adaptabilidade contextualizada no trato de situações diversas, presentes ou emergentes, nos vários segmentos do campo de atuação do administrador.

Competências e Habilidades Desejadas para o Bacharel em Administração

COMPETÊNCIAS E HABILIDADES
I – reconhecer e definir problemas, equacionar soluções, pensar estrategicamente, introduzir modificações no processo produtivo, atuar preventivamente, transferir e generalizar conhecimentos e exercer, em diferentes graus de complexidade, o processo da tomada de decisão;
II – desenvolver expressão e comunicação compatíveis com o exercício profissional, inclusive nos processos de negociação e nas comunicações interpessoais ou intergrupais;
III – refletir e atuar criticamente sobre a esfera da produção, compreendendo sua posição e função na estrutura produtiva sob seu controle e gerenciamento;
IV – desenvolver raciocínio lógico, crítico e analítico para operar com valores e formulações matemáticas presentes nas relações formais e causais entre fenômenos produtivos, administrativos e de controle, bem assim expressando-se de modo crítico e criativo diante dos diferentes contextos organizacionais e sociais;
V – ter iniciativa, criatividade, determinação, vontade política e administrativa, vontade de aprender, abertura às mudanças e consciência da qualidade e das implicações éticas do seu exercício profissional;
VI – desenvolver capacidade de transferir conhecimentos da vida e da experiência cotidianas para o ambiente de trabalho e do seu campo de atuação profissional, em diferentes modelos organizacionais, revelando-se profissional adaptável;
VII – desenvolver capacidade para elaborar, implementar e consolidar projetos em organizações; e
VIII – desenvolver capacidade para realizar consultoria em gestão e administração, pareceres e perícias administrativas, gerenciais, organizacionais, estratégicos e operacionais.

A base deste modelo conceitual firma-se a partir das exigências declaradas nas Diretrizes Curriculares, onde aborda o perfil e as competências e habilidades desejadas para o bacharel em Administração.

Desta forma acredita-se que para o sistema “Curso de Administração de Empresas – UNES”, o modelo conceitual no plano “sistêmico” ideal deveria priorizar algumas ações e objetivos:

“Planejar, otimizar, sistematizar e gerenciar adequadamente **os recursos didático-pedagógicos, estruturais, tecnológicos, laboratoriais e financeiros** do Curso de Administração de Empresas – UNES”.

“Planejar, otimizar e sistematizar e gerenciar adequadamente **as atividades fins** do Curso de Administração de Empresas – UNES: **ensino de graduação, pesquisa e extensão**”.

Para tanto, algumas ações necessárias para o alcance destes objetivos estão apresentadas no plano semestral de trabalho para o período de Julho à Dezembro de 2007.

Estágio 5: Comparação entre os modelos conceituais e a situação problemática expressada

Neste estágio, foram comparados os termos organizados no plano conceitual – estágio 4 “sistêmico” com os termos da situação problema estruturada e expressa – estágio 2 “plano real”.

O que se constata nesta fase, é que o plano conceitual traz um cenário em que deve-se considerar qual o perfil desejado para o bacharel em Administração que se pretende formar e quais as principais competências e habilidades que devem estar incorporadas à formação deste profissional. Se comparada estas condições ideais às situações-problema ora explicitadas, constata-se que da forma como o Curso de Administração de Empresas vem sendo gerenciado e conduzido, provavelmente, o perfil desejado será alcançado parcialmente, pois, somente com as atividades de ensino (aqui ditas como disciplinas ministradas em sala de aula conforme estrutura curricular), não se viabilizará uma formação completa ao profissional.

Desta forma, as ações a serem propostas devem contemplar com grande consistência uma formação integralizadora, que permita nas palavras de Rui Otávio Bernardes, formar um profissional em Administração que seja um Generalista Especializado.

Esta expressão pode não ser bem aceita por alguns autores da área de educação, nem tão pouco da área de Administração, contudo, deve-se ressaltar a importância do bacharel possuir uma noção geral de todas as funções do Administrador: Planejamento, Organização, Direção e Controle, bem como das principais áreas de atuação: Recursos humanos, Finanças, Marketing, Produção, Logística, Custos, Estratégia, Gestão Empresarial e de Organizações sem fins lucrativos, Gestão Governamental, entre outras. Enquanto especialista, o bacharel poderá optar por aprofundar seus conhecimentos em qualquer uma destas áreas, ou até mesmo em outros ambientes onde for necessária a presença de um líder-gestor.

Estágio 6 e 7: mudanças possíveis, viáveis e desejadas e ações para transformação do problema

Para construção dos estágios 6 e 7 foram elaboradas a missão, a visão e várias questões estratégicas, dentre as quais foram destacadas sete questões que nortearam toda a estruturação de ações que compõe o plano semestral de trabalho.

A seguir são apresentadas a nova missão e a nova visão do curso seguido das sete questões estratégicas e na sequência destacam-se os dois grandes objetivos que nortearam a estruturação das ações, e ao final o quatro com o plano de trabalho semestral para o período de julho à dezembro de 2007:

Nova Missão do Curso de Administração de Empresas da UNES:

Formar profissionais qualificados para promover uma transformação na sociedade, baseados em princípios éticos e de responsabilidade sócio-ambiental e integrado a um potencial para gerenciar com efetividade os sistemas organizacionais.

Nova Visão do Curso de Administração de Empresas da UNES:

Ser um curso de Administração de Empresas considerado como referência em padrões de qualidade nas atividades de ensino, pesquisa e extensão no Estado do Espírito Santo.

• Questões Estratégicas

Questão 1) O que fazer para que a comunicação se constitua num instrumento estratégico de articulação e gestão externa e interna no Curso de Administração - UNES?

Questão 2) Que providências deveriam ser tomadas para potencializar a elaboração de projetos para captação de recursos extra-orçamentários e resolver a carência de pessoal qualificado nesta área de projetos?

Questão 3) Que ações podem ser realizadas para estimular a motivação dos ALUNOS do Curso de Administração – UNES? (Motivação para estudar, participar das aulas, se envolver em projetos e ações sociais, colaborar para o trabalho dos professores e servidores da IES).

Questão 4) Que ações podem ser realizadas para estimular a motivação dos PROFESSORES do Curso de Administração – UNES? (Motivação para se prepararem melhor para as aulas, participar das palestras, se envolver em projetos e ações sociais, colaborar para o aprendizado dos alunos).

Questão 5) O que o Curso de Administração – UNES poderia fazer para se consolidar como referência para o Estado do Espírito Santo?

Questão 6) Como implementar ações que garantam princípios de excelência na efetivação das atividades de ensino, pesquisa e extensão no Curso de Administração - UNES?

Questão 7) Como construir uma política de recompensa justa e coerente com as necessidades dos servidores e docentes de um Curso que pretende ser excelência em ensino, pesquisa e extensão e referência para o Estado do ES?

A partir da busca de respostas e soluções para as sete questões estratégicas, surgiram várias ações que poderiam contribuir para minimizar o problema inicialmente expressado. Contudo foram estabelecidas algumas ações como essenciais e prioritárias para solucionar as questões-problema ora apresentadas e discutidas, estando estas ações **delineadas no plano semestral de trabalho 2007**, a partir de dois grandes objetivos: conforme segue: a) Planejar, otimizar, sistematizar e gerenciar adequadamente **os recursos didático-pedagógicos, estruturais, tecnológicos, laboratoriais e financeiros** do Curso de Administração de Empresas – UNES; e b) Planejar, otimizar e sistematizar e gerenciar adequadamente as **atividades fins** do Curso de Administração de Empresas – UNES: **ensino de graduação, pesquisa, extensão e pós-graduação**.

PLANO SEMESTRAL DE TRABALHO – 2007 CURSO DE ADMINISTRAÇÃO DE EMPRESAS PLANILHA DE DETALHAMENTO DE METAS DO PAT						
UNIDADE DE PLANEJAMENTO: Curso de Administração						CÓDIGO:
OBJETIVO: Planejar, otimizar, sistematizar e gerenciar adequadamente os recursos didático-pedagógicos, estruturais, tecnológicos, laboratoriais e financeiros do Curso de Administração de Empresas – UNES.						CÓDIGO:
METAS	RESPONS.	QUANT.	MEIO DE VERIFICAÇÃO	PERÍODO DE EXECUÇÃO	CUSTO ESTIMADO	
Aquisição de novos exemplares de livros 2007/02.	Coordenadoria Direção Acadêmica	50 títulos da bibliografia básica com 8 exemplares Total – 400 Exemplares Pço médio:R\$ 50,00/und	Nota Fiscal	16/07/2007 a 31/12/2007	TOTAL	20.000,00
Adquirir novos softwares de jogos de empresas e gestão empresarial.	Coordenadoria Direção Acad.	01	Contrato	16/07/2007 a 31/12/2007	TOTAL	12.000,00
Manter o quadro de pessoal e a infra-estrutura.	Coordenadoria Direção Acad.	-	Folha de Pagamento/ Relatórios	16/07/2007 a 31/12/2007	TOTAL	-
Otimizar a utilização dos laboratórios de informática – Pelos alunos de Administração. -Fazer reserva de horário do laboratório de informática para as disciplinas de atividades complementares I, III e IV.	Coordenadoria	01	Documento de Reservar horário para Laboratório de Informática	16/07/2007 a 20/07/2007	TOTAL	-
Organizar sala para Coordenação de Administração. Aquisição de móveis e utensílios: 01 mesa 04 cadeiras 01 impressora 01 computador com sistema Windows 01 armário de aço para pasta suspensa 01 ponto para Internet ou Rede sem fio Wireless	Coordenadoria Direção Acadêmica	01	Nota Fiscal	16/07/2007 a 30/08/2007	TOTAL	4.000,00
Adquirir material de consumo: - Cartucho para impressora colorido e preto - Materiais diversos: Papel A4, - Pasta A-Z e suspensa - Serviço de reprodução – xérox	Coordenadoria	-	Nota Fiscal	16/07/2007 a 31/12/2007	TOTAL	900,00

OBJETIVO: Planejar, otimizar e sistematizar e gerenciar adequadamente as atividades fins do Curso de Administração de Empresas – UNES: ensino de graduação, pesquisa, extensão e pós-graduação.

METAS	RESPONSÁVEL	QUANT.	Meio de Verificação	Período de execução	Custo estimado
Realizar reuniões com os professores para reestruturar o projeto pedagógico atual	Coordenadoria	06	Ata das Reuniões	16/07/2007 a 31/12/2007	-
Definir uma política de acompanhamento da inadimplência dos acadêmicos dos cursos.	Coordenadoria	01	Relatório Mensal	16/07/2007 a 30/08/2007	-
Redução da inadimplência até o índice máximo de 5% - Convênio com Associação Comercial e Industrial de Cachoeiro.	Coordenadoria	-	Índice Inadimplência reduzido a 5%	A partir de agosto/07	-
Realizar implantação da Empresa Júnior – UNES	Coord. e Alunos 1º, 2º e 4º período	01	Relatório das Reuniões e Documentos de Constituição	16/07/2007 a 31/12/2007	8.000,00
Propiciar a participação de docentes e discentes em congressos, encontros e visitas técnicas da região.	Coordenadoria	02 congressos	Certificados	16/07/2007 a 31/12/2007	4.500,00
Lançar o edital de monitoria. Definir quais disciplinas serão alvo de monitoria.	Coordenadoria	01	Edital lançado Contratação	16/07/2007 a 30/08/2007	-
Escrever um artigo científico (Experiência da SSM e PEP à gestão acadêmica) para publicar no 3º Congresso Brasileiro de Sistemas / e preparar para enviá-lo para revista internacional de sistemas	Professores que compõe a coordenadoria	01	Anais Congresso Texto do Artigo	16/07/2007 a 15/08/2007	-
Acompanhar e avaliar as ações do curso de acordo com os parâmetros e indicadores do MEC.	Coordenadoria	01	Relatório de Avaliação	16/07/2007 a 31/12/2007	-
Definir instrumentos de sensibilização, implantação e monitoramento de subprojetos do PPP do curso.	Coordenadoria	01	Instrumentos de controles definidos	16/07/2007 a 30/08/2007	-
Identificar cursos demandados para realização de programas de especialização, visualizando tanto a demanda externa como a interna, sempre lembrando dos referenciais da IES.	Coordenadoria Coord. De Pós-graduação	01	Relatório de Avaliação	16/07/2007 a 31/12/2007	-
Realizar Work Shop de Trabalhos acadêmicos para estimular a pesquisa científica com a divulgação dos quinze trabalhos interdisciplinares.	Coordenadoria	02	Work Shop / Relatório de Avaliação	16/07/2007 a 31/12/2007	2.500,00
Fazer levantamento de sites de revistas científicas on-line de interesse do curso.	Coordenadoria e Equipe da Biblioteca UNES	01	Relatório	16/07/2007 a 31/12/2007	-
Realizar com apoio da Direção um curso de Pesquisa e Elaboração de Projetos.	Coordenadoria	01	Curso realizado	01/08/2007 a 30/09/2007	1.500,00
Implementar o núcleo de pesquisa “Grupo de Pesquisa em Gestão”.	Coordenadoria	01	Núcleo implantado	16/07/2007 a 31/12/2007	-
Realizar Avaliação de Professores e Avaliação Institucional.	Coordenadoria	02	Relatórios	16/07/2007 a 31/12/2007	300,00
Realizar uma Avaliação Integrada – Simulado – Proposta que esta avaliação tenha sua nota distribuída para todas as disciplinas – Valendo (20% da média). - Ver a viabilidade de premiar os alunos com os melhores desempenhos.	Coordenadoria Professores do Curso de Adm.	02	Relatório com a Tabulação da Avaliação	01/10/2007	600,00
Realizar Cursos de Extensão “Empresarial”.	Coordenadoria Profes: Vinícius, Willian, Shirley e Luis Martins	02	Relatório de Avaliação e Lista de Frequência	16/07/2007 a 31/12/2007	2.000,00

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A metodologia sistêmica *Soft Systems Methodology* aplicada de forma integrada com a Metodologia de Planejamento Estratégico Participativo proporcionou um resultado superior ao esperado pelos atores envolvidos no processo.

Quanto à organização em estudo, o curso de Administração de Empresas da UNES – Faculdade do Espírito Santo pôde-se perceber que todo este processo, desencadeou além do plano semestral de trabalho para o curso, uma grande aprendizagem organizacional, onde os alunos, professores, coordenadores e representante da direção geral, puderam participar de forma integrada na construção ações que terão capacidade e viabilidade de atender as principais demandas geradas por estes atores, o que anterior a este processo, eram apenas demandas isoladas e sem nenhuma força para propiciar qualquer ação.

A partir do resultado final, constata-se que o envolvimento de todos os atores envolvidos no processo, proporcionaram um grande estímulo para que o objetivo principal deste trabalho fosse alcançado, que é a elevação do nível de motivação inicialmente dos alunos e professores. Portanto, destaca-se que este sentimento de colaboração para com a instituição, resgata e reafirma um comprometimento de todos para a realização das ações ora propostas, pois, nestas ações estão as próprias reivindicações, sempre estruturadas, partindo da premissa básica da SSM “mudanças e ações desejáveis, porém, viáveis, passíveis de implementação.

7 REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO

- ANSOFF, H. I. **Estratégia Empresarial**. Editora McGraw-Hill do Brasil, São Paulo, 1977.
- ANSOFF, H. I., DECLERCK, R. P. e HAYES, R. L. (Org.). **Do Planejamento Estratégico à Administração Estratégica**. São Paulo: Editora Atlas, 1981.
- BELLINI, C. G. P.; RECH, I.; BORENSTEIN, D. Soft systems methodology: uma aplicação no "pão dos pobres" de Porto Alegre. **RAE-Eletrônica**. V. 3, n. 1, art. 3, jan./jun. 2004. Disponível em: <<http://www.rae.com.br/eletronica/index.cfm?FuseAction=Artigo&ID=1790&Secao=INFORMAÇÃO&Volume=3&Numero=1&Ano=2004>>. Acesso em: 20 nov. 2006.
- BERTALANFFY, L. V. **A systems view of main**. Colorado: Westview Press, 1981.
- CHECKLAND, P. **Systems thinking, systems practice**. Chichester: John Wiley & Sons, 1981.
- _____. Achieving 'desirable and feasible' change: an application of soft systems methodology. *Journal of the Operational Research Society*, Great Britain, v. 36, n. 9. p. 821-831, 1985.
- FERREIRA, A. A.; REIS, A. C. F.; PEREIRA, M. I. **Gestão Empresarial: De Taylor aos nossos dias – evolução e tendências da moderna administração de empresas**. São Paulo: Pioneira, 1997.
- FISCHMANN, A. A. **Implementação de Estratégias: identificação e Análise de Problemas**. Tese de Livre-Docência, FEA-USP, 1987.
- GONÇALVES, P. M. Metodologia de Sistemas Flexíveis (Soft Systems Methodology – SSM). In: MARTINELLI, D. P. e VENTURA, C. A. A. (Orgs.). **Visão Sistêmica e Administração: Conceitos, metodologias e aplicações**. São Paulo: Saraiva, p.161 – 172, 2006.
- MARTINELLI, D. P. **A evolução da teoria da administração e a hierarquização de sistemas**. 1995. 234 f. Tese (Doutorado). Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade. Universidade de São Paulo, São Paulo, 1995.
- MARTINELLI, D. P. Conflito, administração e visão sistêmica. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS, 2., 2006. **CD CBS**. Ribeirão Preto: grupo de sistemas / Faculdade Economia, Administração e Contabilidade / Universidade de São Paulo, 2006.
- MINTIZBERG, H.; AHLSTRAND, B.; LAMPEL, J. **Safari de Estratégia: um roteiro pela selva do planejamento estratégico**. Trad. MONTINGELLI JR., N. Porto Alegre: Bookman, 2000.
- PATCHING, D. *Seeking out the issues: how soft systems methodology was employed to advise a social services department on the use of information technology*. **OR Insight**, New York, v. 5, n. 1, p. 9-14, 1992.
- PIDD, M. **Modelagem empresarial: ferramentas para tomada de decisão**. Tradução Gustavo Severo de Borba et al. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

- RANYARD, J. C. Commentary on Checkland: achieving 'desirable and feasible' change: an application of soft systems methodology. *Journal of the Operational Research Society*, New York, v. 51, n. 1, p. 1347 – 1348, 2000.
- RELATÓRIO PEP/TCE-SC. **Planejamento Estratégico Participativo do Tribunal de Contas do Estado de Santa Catarina**. Florianópolis, 2000.
- RICHARDSON, R. J. **Pesquisa social: métodos e técnicas**. São Paulo: Atlas, 1999.
- ROSE, J. *Soft systems methodology as a social science research tool*. **Systems Research and Behavioral Science**, New York, v. 14, n. 4, p. 249-258, 1997.
- SOUTO-MAIOR, J. **Planejamento estratégico: abordagem de Bryson para organizações públicas e sem fins lucrativos**. Florianópolis, PoliSul/CPGA/UFSC – Mimeo, 1992.
- STONER, J. A., **Administração**. Rio de Janeiro: Prentice-Hall do Brasil, 2ª Edição, 1985.

Um ambiente colaborativo de conhecimento aberto visando a criação de modelos de processo de desenvolvimento de produtos

Creusa Sayuri Tahara Amaral - Pós-doutoranda, EESC – USP – tahara@sc.usp.br

Henrique Rozenfeld - Prof. Titular, EESC – USP – roz@sc.usp.br

Resumo

Trabalhar com base em um modelo de referência, ou processo padrão, é uma das formas de melhorar a eficiência no processo de desenvolvimento de produto (PDP), pois apresenta uma visão sistêmica de todo o processo para as pessoas e instituições envolvidas no processo. Existem várias maneiras de se representar um modelo de referência, que contém um conjunto de melhores práticas usadas no PDP. As propostas de métodos e ferramentas de gestão do PDP (GDP) disponíveis na literatura podem ser tratadas como melhores práticas, mas muitas vezes não são estruturadas com base em processos padrão. Muitas aplicações dessas práticas são pontuais, trazendo dificuldades para as empresas empregá-las de forma integrada. Isso ainda é agravado nas pequenas e médias empresas (PME's), que em geral não possuem estrutura organizacional adequada. Propõe-se, neste trabalho, um ambiente para a criação e compartilhamento de modelos de processos de desenvolvimentos de produtos com os conhecimentos associados necessários via um sistema *web* aberto e de livre acesso para a comunidade interessada, especialmente educadores e profissionais de PME's. A inovação dessa proposta está em integrar as melhores práticas com modelos de referência e permitir a sua evolução constante, utilizando-se o paradigma de criação colaborativa e aplicada de conteúdo livre na *web*.

Palavras chave: Modelo de referência, Processo de desenvolvimento de produtos, Melhores práticas, Colaboração web, Aplicação do conhecimento.

1. Introdução

O processo de desenvolvimento de produto (PDP) bem estruturado e a aplicação das melhores práticas de gestão do desenvolvimento de produtos (GDP) são essenciais para se oferecer produtos inovadores, de acordo com a estratégia empresarial, em consonância com as necessidades do mercado e considerando as inovações tecnológicas. Um modelo de referência representa a visão sistêmica de um PDP.

A Teoria dos sistemas, segundo Bertalanffy (1972) fornece um meio para interpretar as organizações. Essa teoria traz uma visão holística de todo o sistema organizacional e enfatiza o processo, ao invés de uma maneira reducionista, reconhecendo que as partes do sistema estão interconectadas, o que faz com que uma mudança em uma parte do sistema afete outras partes. O pensamento sistêmico reconhece que um problema em um domínio é apenas um subsistema de outros sistemas maiores, dessa forma essas mudanças podem afetar outros sistemas também (CHECKLAND, 1981). Assim, a adoção de modelos de referências possibilita à empresa analisar e interagir com o ambiente interno e externo, fornecendo à organização com um conjunto de sistemas e subsistemas, e ainda, direcionamento específico quanto as funções e obrigações dos colaboradores e administradores da empresa, característica esta que é vista como uma das limitações da teoria dos sistemas (BATEMAN e SNELL, 1998).

Essa estrutura de modelos de referência alcança-se repetibilidade dos projetos de desenvolvimento, maior racionalização no uso das informações, maior facilidade para treinar novas pessoas e permite a reutilização de conhecimentos gerados em outros projetos. Este padrão pode ser denominado também de modelo de referência e todas essas informações podem ser consideradas como melhores práticas que podem ser adotadas pelas empresas para a gestão e melhoria de seu PDP.

Os métodos e ferramentas de PDP/GDP também podem ser denominados de melhores práticas. Existem muitos métodos e ferramentas disponíveis, tais como: gestão de *portfolio*, levantamento de requisitos, de gestão de projetos, de criatividade, de definição de falhas, de qualidade planejada, os DFX, sistemas CAx etc. Esses métodos e ferramentas podem ser utilizados em atividades pontuais de PDP ou em várias

atividades abrangendo diversas fases de desenvolvimento. Muitos desses métodos apresentam superposições entre si, pois foram desenvolvidos separadamente o que torna ainda mais difícil a tarefa das empresas/usuários em avaliar qual o melhor método a aplicar e como ele pode ser utilizado em conjunto com outro método.

Existem coleções de melhores práticas, também conhecidas como BOK (*Body Of Knowledge*), que podem ser utilizadas pelas empresas na definição do seu processo padrão. Essas coleções podem ser estruturadas como processos e são denominadas também de modelos de referência.

Introduzimos nesse contexto o termo modelo de referência genérico, para distinguir do modelo de referência específico de uma empresa. Ou seja, uma empresa pode partir de um modelo de referência genérico para definir o seu processo padrão (ou modelo de referência específico). Alguns livros sobre GDP apresentam modelos de referência genéricos, mas apesar do termo genérico, esses modelos são voltados para determinadas áreas de aplicação. Exemplos de modelos de referência são apresentados na seção 2.1. Nas PME's a adoção de processos padrão poderia engessar o PDP ou complicar a criação de inovação, pois são soluções voltadas para as grandes empresas, nas quais equipes com muitos parceiros de desenvolvimento necessitam ter um patamar comum de comunicação.

Pensando nessa problemática, a proposta deste trabalho é apresentar o desenvolvimento de um ambiente *web* de livre acesso visando à criação colaborativa de modelos de processo de desenvolvimento de produtos e de melhores práticas. Essa proposta deve contribuir para a minimização da maior parte dos problemas citados.

A próxima seção apresenta uma revisão bibliográfica sucinta sobre PDP, melhores práticas e ambientes *web* de colaboração. Em seguida discute-se a metodologia adotada na realização do trabalho. Na seção 4 são apresentadas as fases de todo o desenvolvimento. O ambiente para criação e compartilhamento das melhores práticas e algumas formas alternativas para sua aplicação estão descritos na seção 5. Os comentários finais e as referências bibliográficas finalizam o trabalho.

2. Revisão bibliográfica

2.1 Modelos de referência para GDP

A visão por processos permite à empresa uma forma de atuação, em que o principal objetivo é atender ao cliente. O conceito de processo de negócio é a base fundamental de todos os modelos de referência. Ele substitui a clássica visão funcional por uma visão horizontal onde a unidade de análise passa a ser a cadeia de atividades/eventos existente dentro da empresa. Assim, processo de negócio pode ser definido como um conjunto de atividades relacionadas entre si, que, quando executadas, transformam um determinado insumo em outro, (MOREIRA, 1994).

O PDP, como processo de negócio pode ser definido como um conjunto de atividades, em que a organização transforma dados sobre oportunidades de mercado e possibilidades técnicas em bens e informações para a fabricação de um produto comercial, abrangendo todas as áreas da empresa, desde as funções de marketing, engenharia de produto e produção (CLARK & FUJIMOTO, 1991). De forma complementar Clark & Wheelwright (1993) incluíram as atividades de planejamento estratégico ao PDP e Rozenfeld et al. (2006) atividades de acompanhamento da produção e a descontinuidade do produto no mercado.

Os textos clássicos de gestão de desenvolvimento de produto apresentam diferentes modelos de fases e etapas. O modelo de *stage-gates* proposto por Cooper (1993) descreve a introdução do produto na fábrica na fase denominada de teste e validação do produto. Wheelwright & Clark (1992) apresentam o modelo de funil, que traz uma descrição da importância dos testes do processo produtivo, incluindo as atividades clássicas de produção piloto, definição de custos de fabricação, *debugging*. Em Clausing (1994) a ênfase é dada para a fase de preparação da produção. Rozenfeld et al. (2006) procuram incorporar as características das propostas anteriores no modelo, destacando a integração com o planejamento estratégico da empresa juntamente com a gestão de *portfolio*; integraram os conceitos do PMBOK (2002) na fase de planejamento de projeto; definiram ciclos integrados de detalhamento, aquisição e otimização dos produtos na fase de projeto detalhado; incluíram atividades de otimização e validação do processo produtivo e técnicas direcionadas para a ergonomia

e meio ambiente; propuseram a fase de lançamento de produto integrada, na qual os processos de assistência técnica e vendas são desenhados e implementados. Em Rozenfeld et al. (2006), o modelo está integrado a dois outros processos de apoio: gerenciamento das mudanças de engenharia e melhoria do próprio PDP. Os autores também propuseram um modelo de maturidade e um processo para a transformação do PDP.

Outros exemplos de modelos de referência são: CMMI, evolução do CMM voltado para o desenvolvimento de software (CMMI, 2002); da IEEE voltado para a indústria eletroeletrônica (IEEE STD, 1998), do PDMA, (GRIFFIN, 1997). Alguns desses modelos estão relacionados a áreas específicas de conhecimento. Eles podem ser utilizados no PDP, mas somente parcialmente, como exemplo, cita-se o PMBOK, para a área de gestão de projetos (PMBOK, 2004). Contudo, apresentar uma lista completa e detalhada de todos os modelos de referência foge ao escopo deste artigo.

2.2 Melhores práticas do PDP

Um modelo de referência pode ser constituído por uma coleção de melhores práticas relacionadas com o processo representado, ROZENFELD et al. (2006); CHRISSIS et al. (2003). Neste trabalho adota-se a definição de melhores práticas como a melhor maneira de executar um processo de negócio (HEIBELER et al., 1988), ou como tudo o que guiará a empresa para uma performance superior (CAMP, 1989). Sánchez & Pérez (2003) apresentam um *survey* que investiga o relacionamento das melhores práticas individuais e as atividades de cooperação no processo de desenvolvimento de novos produtos e sua complexidade tecnológica. Utilizam as práticas identificadas em pesquisas de outros autores e adicionaram novas técnicas tais como a prototipagem rápida e às associaram ao tamanho das empresas. Uma questão interessante identificada no trabalho é que algumas práticas estão associadas positivamente com o tamanho da empresa, por exemplo: CAD/CAE, engenharia simultânea, times multifuncionais para inovação, desenvolvimento de fornecedor.

2.3 Ambientes de colaboração *web*

O conhecimento é considerado um recurso estratégico primário para as empresas, com pesquisadores e gestores esforçando-se para descobrir maneiras de como acumular esses recursos de modo eficaz e gerenciá-los para produzir novos conhecimentos (TEECE, 1998), (HAHN, 2000). Existe uma necessidade cada vez maior das organizações serem pró-ativas ao apoiar a criação e reutilização do conhecimento, bem como a de sistemas que possam trazer a fonte de conhecimento ou informação correta para o usuário onde quer que ele esteja, de maneira virtual e instantânea. Nesse sentido, as novas tecnologias baseadas nos padrões da Internet estão aumentando a habilidade de armazenar, transferir e gerar conhecimento, além de facilitar imensamente a troca de informações entre as organizações e permitir a colaboração entre as pessoas, em modos síncronos ou assíncronos, independentemente da localização física (BENBYA et al., 2004). Nesse contexto, os portais *web* podem ser utilizados com uma infra-estrutura que, por meio de um único ponto de acesso ou ponto de entrada, realiza a integração entre pessoas, aplicações e serviços, permitindo a reunião, gerência, compartilhamento e utilização de informação - estruturada (documentos textuais, páginas, etc.) ou não estruturada (vídeos, imagens, sons, etc.) - disponíveis em uma variedade de fontes, como bases de dados de aplicações. Além disso, os portais oferecem os serviços de forma segura, personalizada e customizável, proporcionando a visualização de informações relevantes de acordo com o perfil dos usuários, (BENBYA et al., 2004), (SMITH, 2004)

3. Metodologia

A proposta deste trabalho é de natureza aplicada, já que tem como objetivo gerar conhecimentos dirigidos à solução de um problema específico, que no caso pode ser definido como: falta uma sistemática para a utilização das melhores práticas de PDP integradas a modelos de referência. Em relação aos objetivos, a pesquisa pode ser classificada como pesquisa-ação, pois visa elaborar uma estrutura para permitir a criação e compartilhamento das melhores práticas do PDP visando a sua aplicação prática por empresas, sem auxílio de agentes externos.

4. Fases propostas

O trabalho foi dividido em três fases: desenvolvimento do ambiente *web*; sistematização e criação de conteúdo e aplicação da proposta do ambiente (figura 1).

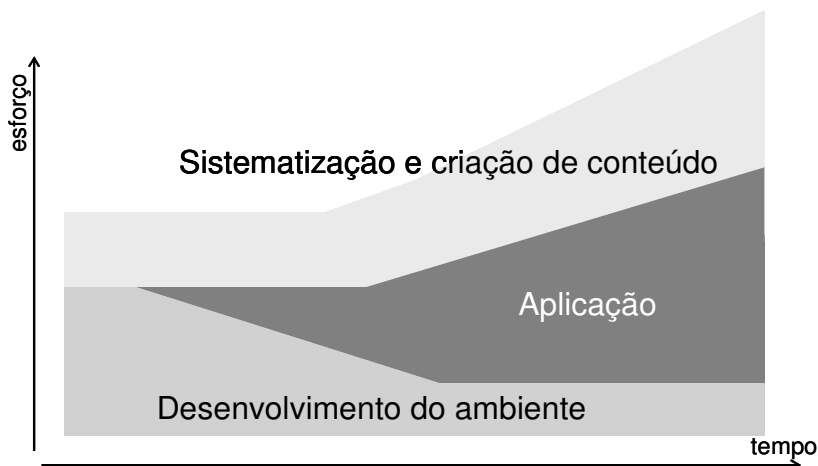


Figura 1: Fases do desenvolvimento

A fase de “desenvolvimento” compreende: análise de ambientes semelhantes; busca por *frameworks*, sistemas CMS (content management system), sistemas de modelagem de processos, sistemas de colaboração web que possam compor o ambiente; definição dos requisitos resultantes da análise do conteúdo e das necessidades de usuários ou comunidades (definição das formas de aplicação); projeto da arquitetura do ambiente; projeto da interface web; implementação e/ou configuração dos componentes do ambiente; integração com ferramentas *stand-alone* de modelagem de processos e de referência bibliográfica; testes e melhoria; manutenção do ambiente durante a fase de aplicação e criação de conteúdo. O método específico para o desenvolvimento do ambiente proposto é o de desenvolvimento de software ágil (ABRAHAMSSON et al., 2002), no qual várias iterações são realizadas visando a rápida disponibilidade de protótipos, que serão iterativamente atualizadas com novas funcionalidades, até o momento de liberação para lançamento do produto finalizado.

Em paralelo ocorre a fase de sistematização e criação de conteúdo, que contempla: análise e definição de modelos de referência; levantamento das melhores práticas em

PDP a partir de estudos bibliográficos, estudos de caso e pesquisas-ação; definição de uma taxonomia para organização e sistematização do conteúdo (conhecimentos) incluindo as melhores práticas; criação de uma ontologia (expansão da taxonomia) em PLM, abrangendo o PDP; organização, publicação e teste de conteúdo inicial; integração entre modelos de referência e conhecimentos relacionados, incluindo as melhores práticas; criação coletiva de novos modelos de referência e conhecimentos. Esta atividade deve ser contínua e acumulativa. No início dessa fase utilizou-se o modelo unificado de GDP, denominado também de PDPnet (MOSCONI et al., 2002), e que foi publicado em Rozenfeld et al. (2006). Este modelo relaciona a melhores práticas definidas no livro citado e são correlacionadas com conhecimentos explícitos complementares.

Na fase de aplicação usa-se como referência a estrutura elaborada na fase de desenvolvimento, que envolve: seleção das melhores práticas iniciais a serem sistematizadas (gestão de *portfolio*, análise de viabilidade financeira, QFD, DOE, FMEA, pesquisa de mercado, sistemas PLM e CAPP); teste do conteúdo em estudos de caso; avaliação do conteúdo criado coletivamente; acompanhamento da qualidade do conteúdo e casos de empresas usuárias que pretendem melhorar o seu PDP; definição de um modelo de sustentabilidade da proposta.

Informações complementares às melhores práticas indicam especialistas, aos quais as empresas podem recorrer no caso de necessitar de apoio na utilização de um método ou ferramenta. Da mesma forma como na comunidade de prática PDPnet criada anteriormente, cuja experiência e conteúdo fluem para o presente trabalho (SANTA EULALIA, 2003), os conhecimentos tácitos dos membros do ambiente proposto poderão ser explicitados em comentários e registros de lições aprendidas relativas a todo o conteúdo.

O desenvolvimento do ambiente está na quarta iteração com funcionalidades suficientes para o início da fase de testes com usuários. Na seção seguinte apresenta-se a arquitetura do ambiente proposto e as formas de sua aplicação. Alguns resultados da fase de sistematização do conteúdo e criação também serão discutidos nessa seção. A fase de aplicação ainda não foi iniciada.

5. Arquitetura do ambiente e as formas de aplicação

O ambiente é composto por dois portais: um portal de processos e um portal de conhecimentos. Cada portal tem identidade própria e pode ser acessado independentemente, já que a busca por melhores práticas pode ocorrer de forma integrada ou independente da visão de processos. No entanto, esses portais fazem parte de uma mesma concepção. De um lado, ao se navegar em um modelo de referência é possível, a partir da descrição de uma atividade padrão, acessar uma melhor prática. Por outro lado, um dos conhecimentos adicionais relacionados com uma melhor prática pode ser um modelo de referência.

Os modelos de referência podem estar representados nos dois ambientes. No portal de processos, os elementos de um modelo podem ser acessados separadamente (vide figura 2) e é possível fazer diversos tipos de consulta, tais como: quais as atividades que utilizam um determinado recurso, qual o fluxo de uma informação, quais atividades utilizam um determinado método ou ferramenta, etc. Esses modelos podem ser copiados, editados e adaptados para uma determinada empresa. Os usuários podem contribuir com comentários, de modo a agregar ao conteúdo do modelo, suas experiências ou lições aprendidas. Os modelos de referência cadastrados no portal de conhecimentos são estáticos, representados por meio de um documento, por exemplo.

No portal de processos pode-se inserir um novo modelo de referência interativamente via web, ou pela sua importação de uma ferramenta de modelagem de processos. Na iteração atual do desenvolvimento, podem-se importar modelos a partir da ferramenta ARPO® (ARPO, 2007), desde que o processo modelado nessa ferramenta tenha seguido certas premissas, especificadas no manual de usuários do portal de processos. Em iterações futuras serão adotados padrões XML do BPMN (<http://www.bpmn.org>) para aumentar a abrangência da integração do portal.

No portal de conhecimentos pode-se inserir conteúdo de todas as categorias exemplificadas na figura 2. A definição dessas categorias partiu de um estudo de taxonomia, no qual foram identificados 98 tipos de conteúdo que puderam ser agrupados. Existe a possibilidade de se destacar quais os conteúdos mais visitados, ou

aqueles melhor avaliados pela comunidade. Se for necessário, abrem-se fóruns, nos quais assuntos específicos podem ser discutidos com maior profundidade, registrando-se os conhecimentos tácitos dos participantes do fórum.

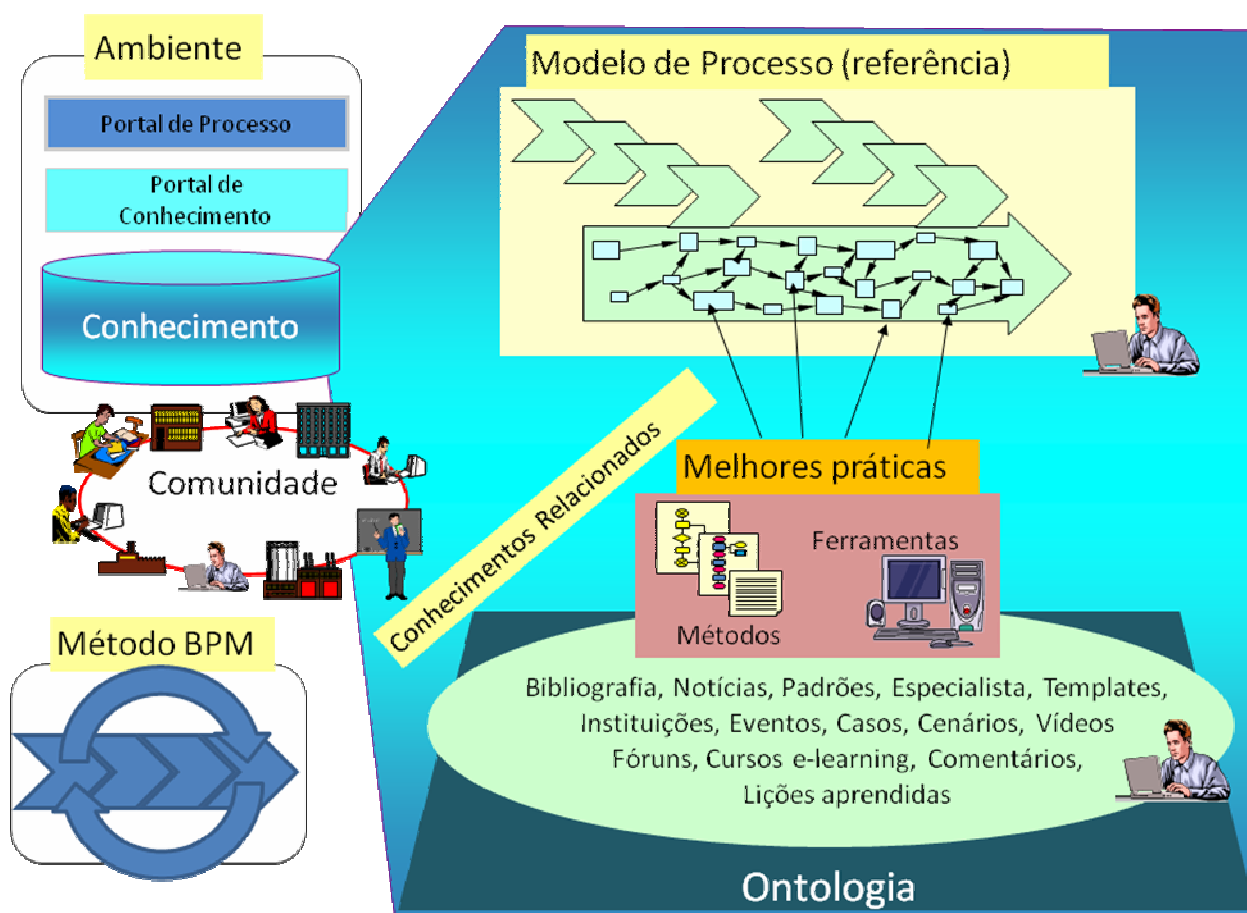


Figura 2 – Visão geral do ambiente colaborativo de conhecimento

O elemento central do portal de conhecimentos são as melhores práticas, que é um tipo especial de conteúdo. Uma melhor prática pode representar um método ou uma ferramenta de PDP, um sistema ou um conceito. A inserção de uma melhor prática pode ser dividida em três partes. Uma descrição geral da melhor prática para usuários que ainda não a conheçam. Uma lista de informações adicionais daquela melhor prática, que pode associá-la a qualquer objeto do portal de conhecimentos ou mesmo

objetos existentes na *web* (basta indicar a URL). E o mais importante é o material para download gratuito. Este material pode ser de qualquer natureza, um roteiro de aplicação, uma seqüência de passos, um *software* ou outros tipos de ferramentas de livre acesso. Esse material deve possibilitar que um usuário baixe-o e possa aplicá-lo no seu PDP. Não foi definida uma estrutura rígida para inserção dessas partes. A inserção é feita por meio de editores html e o usuário pode adicionar o conteúdo e *links* que desejar. Existe um controle de versões dos conteúdos inseridos, permitindo a recuperação de versões anteriores àquela que está publicada, garantindo a segurança e integridade das informações.

A hierarquia presente dentro de métodos e ferramentas pode ser representada nessa proposta. Por exemplo, quando se fala do método QFD entende-se de forma geral sua importância e significado, mas existem diversos tipos ou versões de QFD. O usuário é livre para editar da melhor forma esse conteúdo. A própria comunidade vai aprimorar as descrições e acrescentar informações adicionais ou *links* para *download*.

Todos os objetos de ambos os portais podem receber comentários e serem associados a lições aprendidas, para registrar conhecimentos tácitos das pessoas que navegam pelos ambientes.

6. Comentários finais

O portal de conhecimentos encontra-se disponível para acesso por meio da URL <http://www.portaldeconhecimentos.org.br> e o de processos em <http://www.portaldeprocessos.org.br>.

O processo de compartilhamento de conhecimentos necessita de instrumentos dinâmicos de modo que esses conhecimentos possam ser agregados com agilidade. A internet é uma forma cada vez mais explorada para a implantação desse ambiente. É um recurso cada vez mais acessível e que atinge um amplo público. Um dos diferenciais desta proposta é a estrutura do conteúdo, a integração com modelos de referência, avaliação do conteúdo, foco na área de inovação, PDP, GDP e PLM e a integração com ferramentas de comunidade de prática.

Uma das contribuições do ambiente proposto é a interação dos usuários a partir de inserções de novas informações ou comentários aos conhecimentos já inseridos. Tem a utilidade de disponibilizar modelos de referência para o PDP, ferramenta tão necessária para auxiliar as empresas na melhoria do PDP e na geração de inovação nos produtos. Os conhecimentos armazenados no portal reduzem o tempo de busca por assuntos associados ao modelo e funcionam como um filtro, já que os conhecimentos postados no portal, de certo modo, são avaliados por gerentes de conteúdo. O ambiente deve funcionar como um difusor de conhecimentos em PDP, dando a oportunidade às PME's utilizarem modelos de referência para melhorar o seu processo de desenvolvimento.

Uma proposta desta natureza precisa ser aberta para que contribuições de uma comunidade interessada em compartilhar seus conhecimentos e experiências permitam aumentar a abrangência e qualidade do seu conteúdo. Deve-se enfatizar que o processo de melhoria do PDP é contínuo e deve sempre atender ao nível de maturidade da organização e o ambiente proposto comporta o acompanhamento gradual dessa evolução.

Pretende-se concluir as fases programadas, realizando-se estudos de casos para verificar se as empresas conseguem melhorar o seu PDP com base nos conhecimentos publicados, validando o conteúdo armazenado. O ambiente também é um sistema aberto de livre acesso e uma organização poderá no futuro instalar o próprio ambiente em sua intranet, disponibilizando o seu processo padrão para a comunidade da sua empresa.

Na fase de aplicação partiremos para o desenvolvimento de novos métodos e ferramentas a partir da identificação de lacunas nas melhores práticas existentes, cuja avaliação somente é possível quando forem aplicadas de forma integradas aos modelos de referência. Esse desenvolvimento poderá ser realizado de forma colaborativa, na qual os membros da comunidade possam contribuir com parte dos conhecimentos e coloquem à disposição inovações criadas.

7. Referências Bibliográficas

- ABRAHAMSSON et al. **Agile software development methods. Review and analysis.** Espoo 2002. VTT Publications 478, 2002.
- ARPO - Business Process Modeler, © KLUG SOLUTIONS 2007.
- BATEMAN, T. S, SNELL, S. A. **Administração: construindo vantagem competitiva.** São Paulo: Editora Atlas, 1998.
- BENBYA, H.; PASSIANTE, G.; BELBALY, N. A. Corporate portals: a tool for KM synchronization. **International Journal of Inf. Management**, 24, p. 201–220, 2004.
- BERTALANFFY, L. von. The history and status of general systems theory. **Academy of Management Journal**, n.15 vol 4, p.407-426, 1972.
- CAMP, R.C. Benchmarking: The Search for Industry Best Practices that Lead to Superior Performance. **Quality Press/Quality Resources**, 1989.
- CHECKLAND, P.B. **Systems Thinkings, Systems Practice.** Chichester: Wiley, 1981.
- CLARK, K.B.; FUJIMOTO, T. **Product development performance: strategy, organization and management in the world auto industry.** Boston-Mass., Harvard Business School Press, 1991.
- CLARK, K.B; WHEELWRIGHT, S.C. **Managing new product and process development: text and cases.** New York: The Free Press, 1993.
- CLAUSING, D. Total quality development. New York: ASME Press, 1994.
- CHRISSIS, M. B., KONRAD, M, SHRUM, S. **CMMI: Guidelines for Process Integration and Product Improvement**, Addison-Wesley, 2003.
- COOPER, R. G. Winning at new products: accelerating the process from idea to launch. Reading, MA: Perseus Books, 1993.
- CMMI - Capability Maturity Model Integration - Software Engineering Institute. **CMMI for Systems Engineering/Software Engineering/Integrated Product and Process Development/Supplier Sourcing, Version 1.1.,** 2002. Disponível em: <<http://www.sei.cmu.edu/cmmi /models>>. Acesso em: 30 set 2005.
- GRIFFIN, A. PDMA research on new product development practices: Updating trends and benchmarking best practices, **Journal of Product Innovation Management**, v 14, n 6, Nov, 1997, p 429-458

HAHN, J.; SUBRAMANI, M. R. A Framework of Knowledge Management Systems: Issues and Challenges for theory and practice. Disponível em: <http://ids.csom.umn.edu/faculty/mani/Homepage/Papers/Hahn&Subramani_ICIS2000.pdf>. Acesso em: 05 out. 2000.

HEIBELER, R., KELLY, T.B., KETTEMAN, C. **Best Practices—Building Your Business with Customer-Focused Solutions**. Simon & Schuster, 1988.

MOREIRA, D. A. Reengenharia : dinâmica para a mudança. São Paulo: Pioneira, 1994.

MOSCONI, E.P.; ROZENFELD, H.; AMARAL, D.C. A Importância dos portais corporativos para gestão de conhecimentos em comunidades de prática: o caso do PDPNet. In: WORKSHOP DE INTELIGÊNCIA COMPETITIVA, CONGRESSO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE GESTÃO DO CONHECIMENTO, 3., 2002, São Paulo. **Anais...** São Paulo: 2002. 1 CD-ROM.

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. A guide to the project management body of knowledge (PMBOK guide), Pennsylvania, 2002.

PMBOK®- Um Guia do Conjunto de Conhecimentos em Gerenciamento de Projetos - Terceira edição, Project Management Institute, 2004.

ROZENFELD, H. et al. **Gestão de Desenvolvimento de Produtos – uma referência para a melhoria do processo**. São Paulo: Saraiva, 2006. 542p

SÁNCHEZ, A. M. & PÉREZ, M. P. Flexibility in new product development: a survey of practices and its relationship with the product's technological complexity. **Technovation**, v. 23,p. 139-145, 2003.

SANTA EULÁLIA, E. P.M., **Experiências de uma comunidade de prática sobre desenvolvimento de produtos: iniciativas e tecnologia promovendo aprendizagem e criação de conhecimentos**. Dissertação (Mestrado), EESC, USP, 2003.

SMITH, M. A. Portals: toward an application framework for interoperability. *Commun. ACM*, 47, p. 93–97, 2004.

TEECE, D. J. Capturing Value from Knowledge Assets. **California Management Review**, v. 40, n. 3, p. 55-79, 1998.

WHEELWRIGHT, S.C.; CLARK, K.B. **Revolutionizing Product Development: quantum leaps in speed, efficiency, and quality**. New York: The Free Press, 1992.

LAÉRCIO CRISTINO MARTINS

PENSAMENTO SISTÊMICO NA GESTÃO DE ORGANIZAÇÕES (PMEs)
(Gestão Sistêmica de Organizações)

Artigo apresentado à Comissão Técnica do 3º Congresso Brasileiro de Sistemas – IIICBS, que será realizado em outubro/2007– Florianópolis / SC.

Autor:

MARTINS, Laércio Cristino

Monografia de Pós-Graduação em Gestão de Micro e Pequenas Empresas – Universidade Federal de Lavras – UFLA – MG.

Contato:

logosrh@yahoo.com.br

(35)8803-2407 – (35)3832-7682

CAMPO BELO
MINAS GERAIS – BRASIL

2007

RESUMO

A partir de uma pesquisa bibliográfica o autor procurou fazer um paralelo entre as principais abordagens da Teoria Geral da Administração e a nova proposta contemporânea, Pensamento Sistêmico – O Novo Paradigma da Ciência. Observando as características de cada abordagem no decorrer da história e desenvolvimento da Administração, fica bastante claro que uma das principais preocupações das teorias, está em consolidar técnicas que possam colaborar para o alcance de resultados satisfatórios nas organizações. No início o foco estava no volume produtivo, desconsiderando o ser humano como tal, o indivíduo era apenas uma engrenagem no processo, esta fase do enfoque mecanicista do ser humano (*homo economicus*) perpetuou por muito tempo, uma estrutura totalmente fechada. As experiências começaram a demonstrar a necessidade de mudanças, que aos poucos vão se consolidando, surgindo as hierarquias, as capacitações, as especializações, as subdivisões das tarefas e os princípios básicos da administração. Foi durante a crise mundial em 1929 que surgiu a abordagem humanística, do liberalismo ao intervencionismo, o governo passa a interferir nas decisões econômicas, nascem então as primeiras leis trabalhistas, o salário mínimo, carga horária de trabalho, previdência social e surgem também as organizações sindicais. A crise provocou uma mudança radical no paradigma da administração, da ênfase na produção para a valorização do ser humano. Daí a contribuição das ciências humanas, sociologia, psicologia social e do trabalho e a filosofia (o homem social). As mudanças não param, surgem outras abordagens com conteúdos ecléticos, aproveitando tudo de positivo das anteriores, com ênfase nos princípios gerais da administração como ciclo ajustável e dinâmico (PODC – Planejamento, Organização, Direção e Controle). Na década de 80 surgem novas abordagens valorizando a motivação humana, considerando a organização como um sistema aberto e que as contingências econômicas, tecnológicas, ambientais e sociais são relevantes para a tomada de decisões organizacionais. As inovações não param, com o mercado cada vez mais competitivo surge, a abertura global, a tecnologia da informação, a responsabilidade ambiental e social, a redução dos níveis hierárquicos, o aumento da autonomia dos funcionários, o marketing de relacionamento, espiritualidade organizacional, as novas propostas científicas, e mais recentemente a “Ciência da Incerteza”. O Pensamento Sistêmico – O Novo Paradigma da Ciência (Esteves de Vasconcellos – 2002), propõe uma nova visão de mundo, com base em três eixos epistemológicos: **COMPLEXIDADE, INSTABILIDADE e a INTERSUBJETIVIDADE**. Uma proposta de Gestão Organizacional sob a ótica da visão sistêmica – ciência novo-paradigmática.

1 - INTRODUÇÃO

Gestão Organizacional tema bastante discutido nas últimas décadas. E a grande dúvida de muitos profissionais da área, principalmente dos Administradores, é qual escola ou abordagem seguir para obter bons resultados. Visto que o objetivo principal da maioria é alcançar resultados excelentes a qualquer preço.

Administração de Empresas ou Gestão Organizacional, arte ou ciência?

Para uns arte, outros ciência. Como arte, temos o lado criativo, inovador o inesperado aquilo que é surpreendente. Como ciência, o empírico, a regra, o experimento, etapas de um processo, o previsível e calculado, o esperado.

A evolução da Gestão Organizacional tem nos mostrado a preocupação de se ter um método adequado para certas situações, mesmo considerando que para um problema podemos ter várias soluções.

A importância de buscar uma nova forma de perceber as coisas ao nosso redor, ter uma nova visão de mundo é deixar de ficar esperando receitas milagrosas para soluções muitas vezes tidas como impossíveis. Nas grandes organizações sabemos que muitos métodos são utilizados com base nas escolas tradicionais desde a revolução industrial, do advento da Administração. São experimentos, abordagens consideradas como escolas e seus pensadores tidos como gurus revolucionários cada um representando sua época.

Hoje o que precisamos é adaptar à uma nova realidade, é de um novo paradigma, exclusivamente quando se trata de PMEs, onde seus gestores são desprovidos de conhecimentos técnicos para gerir seus próprios empreendimentos. Muitos são dependentes de técnicos e ou profissionais de consultorias, que podem prestar serviços distantes de suas realidades e necessidades.

Portanto, esta pesquisa bibliográfica objetiva mostrar que o Pensamento Sistêmico - O Novo Paradigma da Ciência (Esteves de Vasconcellos, 2002), oferece importante contribuição para a Gestão Organizacional em especial para as PMEs.

Através de um paralelo entre as Escolas Tradicionais da Administração e o Novo Paradigma, o autor pretende demonstrar a grande influência que o Pensamento Sistêmico poderá ter no futuro da Gestão Organizacional das PMEs.

2 - DESENVOLVIMENTO TEÓRICO

INFLUÊNCIA DAS PRINCIPAIS ABORDAGENS ADMINISTRATIVAS NA GESTÃO ORGANIZACIONAL

2.1 - ABORDAGEM CIENTÍFICA

Considerada como o ponto de partida das teorias administrativas, surgiu a partir da Revolução Industrial.

Revolução Industrial

1ª fase – 1780/1840 Êxodo Rural

2ª fase – 1840/1895 Transporte/Comunicação.

Princípios Gerais da Abordagem Científica

Na virada do século XIX, Frederick Taylor, precursor da Teoria Administrativa Científica, desenvolveu estudos a respeito de técnicas de racionalização do trabalho operário. Ele via a necessidade de aplicar métodos científicos à administração para conseguir a máxima produção a custo mínimo.

Taylor defendia os seguintes princípios:

Seleção Científica do Trabalho: o trabalhador devia exercer funções de acordo com suas aptidões e ser bem treinado.

Tempo padrão: o trabalhador deveria atingir no mínimo a produção-padrão estabelecida pela gerência.

Plano de incentivo salarial: remuneração proporcional à produção (variável).

Trabalho em conjunto: quanto mais produção maior o salário e proporcionalmente maior a rentabilidade da empresa.

Gerentes planejam e operários executam: planejamento exclusivo da gerência e a execução dos operários e supervisores.

Divisão do trabalho: quanto mais subdividida a tarefa, maior será a habilidade do operário em realizá-la, aumentando o número de produção.

Supervisão: funcional e especializada por área, com objetivo de garantir a produção padrão mínima.

Ênfase na eficiência: buscar a melhor maneira de executar uma tarefa, através do estudo de tempos e métodos, decompondo os movimentos do operário.

Considerações:

- Enfoque mecanicista do ser humano;
- Homo economicus;
- Abordagem fechada;
- Super-especialização do operário (Filme Tempos Modernos - Chaplin);
- Exploração dos empregados.

Taylor era visto como um cientista insensível e desumano, que explorava os operários como objetos de estudo de métodos em prol da elite empresarial. Apesar das críticas, seu processo atualmente estimulou o desenvolvimento tecnológico e automação industrial, poupando o homem de fazer tarefas entediantes, monótonas e que pessoalmente são pouco enriquecedoras.

Seguidores:

Henry Ford (18^a63-1947) – um dos responsáveis pelo grande avanço qualitativo no desenvolvimento da atual organização empresarial.

Ciente da importância do consumo em massa, desenvolveu princípios, para agilizar a produção e diminuindo seus custos e tempo de fabricação.

Integração vertical e horizontal;

Integração da matéria prima ao produto acabado (vertical);

Instalação de uma enorme rede de distribuição (horizontal);

Padronização: com a padronização do equipamento utilizado na linha de montagem, Ford obtinha agilidade e redução de custos.

Economicidade: redução de estoque e agilidade na produção (logística).

Frank Gilbreth(1868-1924)

Seguiu carreira de consultor independente, defensor da maioria dos princípios da Administração Científica, com a divisão do trabalho, seu objetivo básico era descobrir a melhor maneira de trabalhar.

Lilian Gilbreth

Psicóloga, desenvolveu um dos primeiros estudos acerca do homem na indústria. Lílian considerava que o ambiente e as oportunidades oferecidas aos trabalhadores favoreciam para aprimorar a produtividade.

Henry Gantt

Trabalhou com Taylor, e um dos mais conhecidos seguidores, por ter desenvolvido métodos gráficos para representar planos de controle gerencial.

Destacou a importância do fator tempo, do custo e do planejamento para a realização do trabalho.

O gráfico de Gantt é utilizado até hoje no planejamento, programação e controle de atividades e projetos.

2.2 - ABORDAGEM CLÁSSICA

Henri Fayol (1841-1925)

Engenheiro francês – em paralelo com Taylor, defendia princípios semelhantes na Europa, baseado na alta administração. Seu sucesso era atribuído à sua forma de pensar a empresa e os problemas básicos da administração prática. Sua obra básica, Princípios Gerais da Administração, aborda tópicos como as características dos administradores, a importância de seu treinamento, suas funções básicas e os princípios básicos da administração. Desenvolveu a primeira teoria da administração, e que o estudo deveria preceder a prática da profissão.

Fayol relacionou quatorze princípios básicos, que podem ser estudados como complemento aos de Taylor.

Divisão do Trabalho;

Autoridade e responsabilidade;

Unidade de comando;

Unidade de direção;

Disciplina;

Prevalência dos interesses gerais;

Remuneração;

Centralização;

Hierarquia (cadeia escalar);
Ordem;
Equidade;
Estabilidade dos funcionários;
Iniciativa;
Espírito de corpo (sprit de corps).

Além dos princípios gerais, Fayol enunciou as FUNÇÕES BÁSICAS DA GERÊNCIA ADMINISTRATIVA.

- **PLANEJAR** – estabelecer objetivos e planos de ações;
- **COMANDAR** – fazer com que as atividades sejam executadas;
- **ORGANIZAR** – coordenar todos os recursos da empresa;
- **CONTROLAR** – estabelecer padrões e medidas de desempenho;
- **COORDENAR** – qualquer planejamento sem coordenação torna-se inviável;

Considerações:

Obsessão pelo comando. Centrou seus estudos na unidade do comando, na autoridade e na responsabilidade.

A empresa como um sistema fechado, (forte crítica à abordagem clássica).

Manipulação dos trabalhadores. (alguns empresários deturpam o estudo dos princípios e funções).

2.3 - ABORDAGEM HUMANÍSTICA

Teve origem durante a crise mundial de 1929.

Do liberalismo ao intervencionismo.

Antes: salários baixos, preços elevados, aumento da produção sem interferência do Estado.

Depois: controle do Governo na economia, regulando a produção, fixando limites para os preços e salários.

Nascem: o salário mínimo, a carga horária de trabalho, a previdência social e as organizações sindicais.

A crise provocou uma mudança radical no paradigma da administração.

Da ênfase na tarefa e na organização, para as relações e aspirações dos elementos humanos na organização.

Contribuições das ciências humanas:

- Sociologia;
- Psicologia social;
- Psicologia do Trabalho e Industrial;
- Filosofia;

Principais pesquisadores: Kurt Lewin e Elton Mayo

Kurt Lewin (1890/1947):

Iniciou os estudos sobre o comportamento humano dentro dos grupos das organizações. O comportamento do grupo age diretamente sobre o indivíduo.

Deu origem ao processo contínuo de adaptação mútua (equilíbrio quase estacionário).

Em 1945, Lewin fundou o 1º Centro de Pesquisas sobre a formação e comportamento dos grupos, na sociedade e dentro das organizações.

Elton Mayo (1880-1949):

Também contribuiu muito para as relações humanas.

Desenvolveu uma experiência em Hawthorne (bairro de Chicago), na indústria de peça para equipamentos de comunicação (reles), Western Elétric. Fazendo relação do comportamento humano com as condições no ambiente de trabalho.

Observou as variáveis nas condições de trabalho.

Pressupostos da Abordagem Humanística:

- Integração e compromisso social;
- Participação nas decisões;
- Homem social;
- Conteúdo do trabalho;

2.4 - ABORDAGEM NEOCLÁSSICA

Escola operacional ou processo administrativo;

Utilização dos conceitos válidos e relevantes da Teoria Clássica, eliminando os exageros;

Principais características:

- Ênfase na prática da administração;
- A reafirmação relativa da Teoria Clássica;
- A ênfase nos princípios gerais;
- Ênfase nos objetivos e resultados;
- O ecletismo da Teoria Neoclássica;

Visão:

Administração como uma técnica social.

Estudo comparativo entre as vantagens e desvantagens de um sistema centralizador ou descentralizador.

As funções básicas do administrador vistas como ciclo ajustável e dinâmico (PODC – Planejamento, Organização, Direção e Controle).

2.5 - ABORDAGEM COMPORTAMENTAL DA ADMINISTRAÇÃO

Abandono das posições normativas e prescritivas das teorias anteriores (Clássica, R. Humanas, Burocrática) e a adoção de posições explicativas e descritivas. Forte ênfase nas pessoas.

Da psicologia individual para a psicologia organizacional.

Origens da Teoria Comportamental.

Oposição às outras abordagens, visando as relações humanas,

É um desdobramento das relações humanas, compartilhando os seus conceitos fundamentais.

Verdadeira antítese à teoria da organização formal, aos princípios gerais da administração, ao conceito de autoridade, à posição rígida e mecanicista dos autores clássicos.

Novas proposições sobre a motivação humana:

- Hierarquia das Necessidades de Maslow;
- Necessidades primárias: Fisiológicas e de Segurança;
- Necessidades secundárias: Sociais, Estima e Auto-realização.

Teoria dos dois fatores de Frederick Herzberg, que procura explicar o comportamento das pessoas em situação de trabalho.

FATORES MOTIVACIONAIS (Satisfacientes)	FATORES HIGIÊNICOS (Insatisfacientes)
Conteúdo do cargo (Como o indivíduo se sente em relação a seu cargo)	Contexto do Cargo (Como o indivíduo se sente em relação à sua Empresa)
O trabalho em si; Realização; Reconhecimento; Progresso profissional; Responsabilidade.	As condições de trabalho; Administração da empresa; Salário; Relações com o supervisor; Benefícios e serviços sociais.

Para proporcionar continuamente motivação no trabalho, Herzberg propõe, enriquecimento de tarefas, também chamado de enriquecimento do cargo. A proposta é oferecer ao empregado novos desafios valorizando a sua posição e respeitando suas características pessoais.

Teoria X e Teoria Y (Douglas M. McGregor)

De um lado, um estilo baseado na teoria tradicional, excessivamente mecanicista e pragmática (Teoria X), de outro um estilo baseado nas concepções modernas a respeito do comportamento humano (Teoria Y).

PRESSUPOSIÇÕES DA TEORIA X	PRESSUPOSIÇÕES DA TEORIA Y
As pessoas são preguiçosas e indolentes; As pessoas evitam o trabalho; As pessoas evitam a responsabilidade, a fim de se sentirem mais seguras; As pessoas precisam ser controladas e dirigidas; As pessoas são ingênuas e sem iniciativa.	As pessoas são esforçadas e gostam de ter o que fazer; O trabalho é uma atividade tão natural como brincar ou descansar; As pessoas procuram e aceitam responsabilidades e desafios; As pessoas podem ser auto-motivadas e auto-dirigidas; São criativas e competentes.

(A natureza humana segundo McGregor)

Sistemas de Administração segundo os 4 perfis organizacionais de Rensis Likert.

Variáveis	1 Autoritário Coercitivo	2 Autoritário Benevolente	3 Consultivo	4 Participativo
Processo Decisorial	Totalmente centralizado	Centralizado com diminuta delegação	Consulta os níveis inferiores	Totalmente delegado e descentralizado
Sistemas de Comunicações	Bastante precário(ordens)	Relativamente precário	Procura facilitar o fluxo	Eficiente e fundamental para o sucesso
Relações Interpessoais	Provocam desconfiança. Prejudicial	São apenas toleradas.	Cesta confiança nas pessoas e relações	Trabalho em equipe. Confiança mútua,

				participação e envolvimento grupal.
Sistema de Recompensa	Punições e medidas disciplinares.	Punições e medidas disciplinares, com menor arbitrariedade	Recompensas materiais e salariais.	Recompensas sociais. Materiais e salariais com frequência. Sem punições.

Sistema Social Cooperativo (executivo americano Chester Barnard – 1939)

- As pessoas não atuam sozinhas isoladamente;
- Interagem na busca de objetivos comuns;
- Para superar suas limitações as pessoas precisam cooperar entre si para melhor alcançar seus objetivos;
- Assim surgem as organizações;

Condições para existência de uma organização:

- Interação entre duas ou mais pessoas;
- Desejo e disposição para a cooperação;
- Finalidade de alcançar objetivo comum.

2.6 - ABORDAGEM SISTÊMICA DA ADMINISTRAÇÃO

As abordagens anteriores foram fortemente criticadas pelos pesquisadores porque eram consideradas como sistemas fechados.

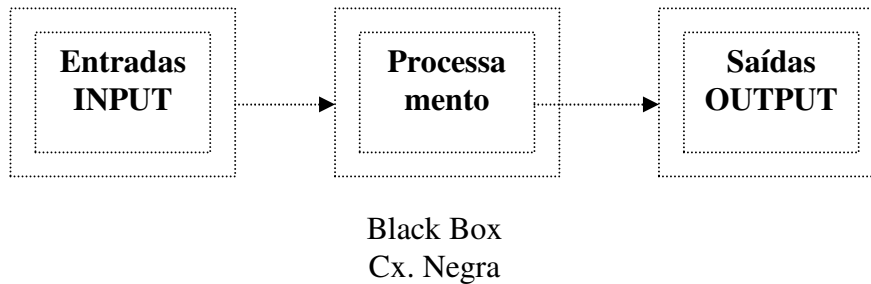
A partir da década de 80 os pesquisadores, voltaram-se para as organizações para entendê-las como um sistema total.

A Teoria dos Sistemas – Visualiza a organização como uma totalidade, composta de funções e processos inter-relacionados.

Conceitos chave:

Sistema – conjunto de componentes interligados para a realização de uma determinada finalidade (todo).

Funcionamento:



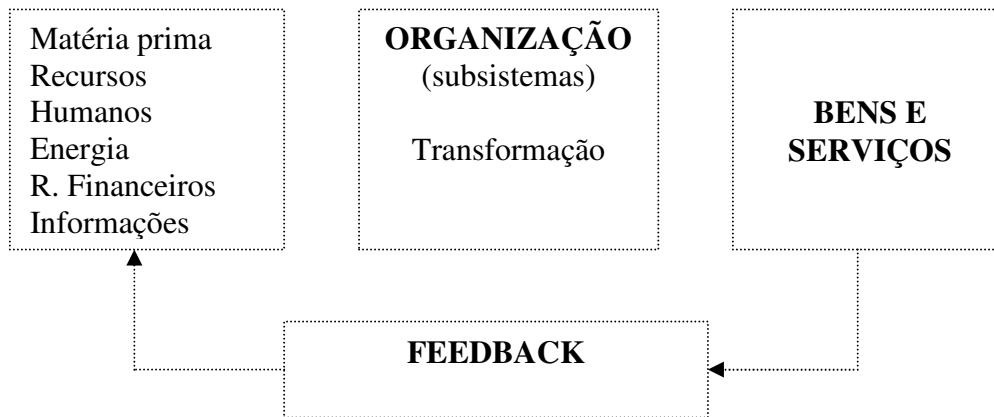
Subsistemas – São as partes que compõem o todo de um sistema (um sistema, pode ser um subsistema de um todo ainda maior).

Ambiente – é o conjunto de todas as coisas/objetos, que dentro de um determinado limite influência sobre a operação do sistema, classificado em ambiente interno e ambiente externo. A sobrevivência do sistema depende de sua adaptabilidade ao meio em que atua.

Sinergia – o todo é maior que a simples soma das partes. É necessário um envolvimento mais forte.

Retroalimentação (feedback) – visa comparar as saídas com critérios ou padrões pré-estabelecidos, com o objetivo de controlar, reavaliar e corrigir.

A empresa como um sistema aberto:



SISTEMA ABERTO

2.7 - SUBSISTEMAS DE UMA EMPRESA

Produção – Transforma insumos em produtos;

Marketing – Ações para satisfazer desejos e necessidades dos consumidores;

Financeiro – Identificar a necessidade de recursos, onde obter, como utilizá-los para alcançar os objetivos propostos;

Social (RH) – Satisfaz as necessidades dos funcionários, (recrutamento e seleção, motivação, treinamento, desenvolvimento das relações humanas);

Administrativo – Responsável pelo planejamento, organização, direção, controle e integração entre os diversos subsistemas, permitindo o alcance dos objetivos.

A empresa é como um organismo vivo (animal) é um corpo.

Aplicações e críticas do enfoque sistêmico na Administração:

- Importância do pensamento holístico (visão do todo);
- O ambiente como determinante da eficácia;
- Importância da sintonia organização x ambiente externo;
- Facilidade para as questões estratégicas e outros enfoques onde a visão global se faz importante;

Até agora é a abordagem menos criticada pelos pesquisadores da Ciência Administrativa.

2.8 - ABORDAGEM CONTINGENCIAL

Inspirada na teoria dos sistemas, descarta os princípios universais da administração, afirmando que uma grande variedade de fatores, internos e externos afetam a organização. Portanto não existe uma “única melhor maneira” de administrar, as circunstâncias variam (Beteman e Snell- 1998).

Chiavenatto (1987) – Definiu contingência como sendo algo incerto ou eventual, que pode ou não suceder. Não se alcança a excelência seguindo um único e exclusivo modelo organizacional. Pois o ambiente é altamente variável.

As principais variáveis identificadas nesta abordagem são:

Ambiente e a tecnologia

Variações no ambiente ou na tecnologia, conduzem às mudanças expressivas na estrutura da organização.

Entender as contingências, auxilia o administrador saber quais as ações administrativas adequadas para a organização.

Contingências

- Taxa de mudança e grau de complexidade do ambiente externo;
- Forças e fraquezas internas da organização;
- Valores, objetivos, habilidades e atitudes dos administradores e trabalhadores da organização;
- Tipos de tarefas, recursos e tecnologia que a organização utiliza;

De olho nessas contingências o administrador pode avaliar a situação e escolher o melhor processo, estrutura e estratégia adequada às circunstâncias.

2.9 - A ADMINISTRAÇÃO NO PRESENTE

No final do século XX, a administração e as organizações sofrem grandes transformações:

Mercado extremamente competitivo, obrigando aprimorar a eficiência, fazer mais com menos recursos;

As organizações deixam de ser grandes empregadoras, onde especialistas perdem seus postos;

Grande impacto social, visto que o sistema de ensino está fortemente orientado para a formação de empregados e não EMPREENDEDORES;

Consequências positivas:

- Maior importância à administração empreendedora;
- Administração mais participativa;
- Funcionários passam a ter mais autonomia;
- Surgimento de empresas virtuais;
- Surgimento de profissionais virtuais e prestadores de serviços autônomos;

Outras circunstâncias:

- Globalização da economia;
- Tecnologia intensiva;
- Preocupação com a ecologia e a qualidade de vida;
- Defesa do consumidor e ênfase no cliente;
- Redução da hierarquia organizacional;

3 - PENSAMENTO SISTÊMICO – O NOVO PARADIGMA DA CIÊNCIA

“Para aqueles que estão incomodados, insatisfeitos, inconformados com a participação que nós – os humanos – estamos tendo nos rumos deste mundo”

(Maria José Esteves de Vasconcellos)

Pensamento Sistêmico é uma nova forma científica de ver e pensar os acontecimentos ao nosso redor, uma nova visão do mundo, em relação ao pensamento científico tradicional.

A visão de mundo tradicional, sabemos que sofre influência do conhecimento científico, tanto que é muito comum o novo, ser questionado se tem base ou é comprovado cientificamente, assim temos os profissionais agindo de forma científica e nós também nos organizamos socialmente com base na ciência, e assumimos os pressupostos dos cientistas em tudo que pensamos e fazemos. Quase que condicionados, engessados e automatizados.

Muitos profissionais e alguns cientistas estão repensando radicalmente sobre suas crenças básicas de como o mundo é, e como podemos conhecer melhor o mundo em que vivemos. Um pensamento revolucionário surgindo como um novo paradigma de ciência, com a contribuição de importantes cientistas e epistemólogos da ciência, como o químico russo Ilya Prigogine, o físico e ciberneticista austríaco Heinz Von Foerster, o biólogo chileno Humberto Maturana, o sociólogo e filósofo da ciência francês Edgar Morin, a psicóloga social brasileira, professora da PUC-MG Maria José Esteves de Vasconcellos e tantos outros, uma nova oportunidade a todos que queiram um novo paradigma de ciência.

Segundo a psicóloga Maria José Esteves de Vasconcellos, ver sistemicamente o mundo é ver e pensar a complexidade do mundo. É ver e pensar as relações existentes em todos os níveis da natureza e buscar a compreensão dos acontecimentos, sejam físicos, biológicos ou sociais, em relação aos contextos em que ocorrem. É reconhecer a complexidade do universo. É reconhecer que o mundo está em processo de se tornar, onde ocorrem situações imprevisíveis que não podemos controlar, é acreditar na auto-organização dos sistemas e nas suas mudanças evolutivas.

Portanto, não existem realidades objetivas, elas vão se constituindo à medida que interagimos com o mundo.

Há muito, a ciência tomou uma postura de que para compreender o mundo e descobrir as leis de seu funcionamento, seria necessário analisar em partes os todos complexos, daí a fragmentação do objeto de estudo, a compartimentação dos campos do saber, as especializações.

Daí com uma nova proposta, o Pensamento Sistêmico sugere pensar e descrever o mundo sob uma ótica diferente, como um conjunto de elementos em interação, com foco nas relações entre os elementos e o sistema ao qual se insere. Amplia-se o foco do elemento para o sistema (a família, o grupo de trabalho, a escola e etc...) e para o sistema de sistemas (os ecossistemas, as redes sociais, as comunidades, as nações, as comunidades internacionais...)

Ao assumir o pensamento sistêmico o homem comum, o cientista, o profissional estará assumindo uma visão de mundo que terá profundas implicações em seus relacionamentos e em suas práticas nas diversas áreas de atuação.

Exclusivamente no que diz respeito à Gestão Organizacional, o foco também deverá ser ampliado e ir além das limitações dos empregados, buscarem soluções conjuntas para melhoria do seu desempenho, sua satisfação, por conseguinte os bons resultados da organização, vendo sempre a empresa inserida no contexto da sociedade.

A visão sistêmica implica a impossibilidade da implantação de qualquer programa idealizado apenas pelo alto escalão hierárquico e aplicado pelos especialistas sobre os colaboradores. A preocupação será criar contextos de co-participação, em que todos os envolvidos, diretores, supervisores e subordinados, possam co-construir soluções viáveis e satisfatórias, cada um assumindo suas responsabilidades, com o conseqüente desenvolvimento da autonomia. Em vez dos especialistas em conteúdos ou estratégias para soluções de problemas, atuarão os experts na criação de contextos de autonomia para o sistema (organização).

Este novo pensamento admite que o problema está nas relações e não apenas em possíveis características pessoais de um indivíduo, e que temos que valorizar a verdade do outro. Hoje a própria ciência evidencia que não existe realidade independente de um observador, não existe critérios objetivos para validar as experiências subjetivas do mundo. Por mais intelectual que seja o especialista ou autoridade em determinado assunto, não tem como validar qualquer afirmação dele sobre o mundo e considerá-la superior à verdade do outro. É necessário legitimar genuinamente a verdade do outro e, conversando, fazer emergir uma “nova realidade”, pela quais ambos serão responsáveis.

“Reconhecer o outro como legítimo outro nos meus espaços de convivência”.

3.1 - DISTINÇÃO DAS DIMENSÕES DA CIÊNCIA TRADICIONAL

O paradigma da ciência tradicional está resumidamente representado por três dimensões ou eixos epistemológicos a saber:

SIMPLICIDADE – análise, relações causais lineares.

ESTABILIDADE – determinação, previsibilidade, reversibilidade, controlabilidade.

OBJETIVIDADE – subjetividade entre parênteses, uni-verso.

O pressuposto da simplicidade: a crença em que, separando-se o mundo complexo em partes, encontram-se elementos simples, em que é preciso separar as partes para entender o todo, ou seja, o pressuposto de que o microscópio é simples.

O pressuposto da estabilidade do mundo: a crença em que o mundo é estável, ou seja, em que o mundo já é. Ligado a esse pressuposto está a crença na determinação, com a conseqüente previsibilidade dos fenômenos, e a crença na reversibilidade, com conseqüente controlabilidade dos fenômenos.

O pressuposto da objetividade: a crença em que, é possível conhecer objetivamente o mundo tal como ele é na realidade, e a exigência da objetividade como critério de cientificidade. Daí decorrem os esforços para colocar entre parênteses a subjetividade do cientista, para atingir o uni-verso, ou versão única do conhecimento.

Com o este novo desenvolvimento contemporâneo da ciência, houve também uma mudança nessas três dimensões constituindo-se o novo paradigma da ciência.

3.2 - DISTINÇÃO DAS DIMENSÕES DA CIÊNCIA NOVO-PARADIGMÁTICA

O paradigma da ciência novo-paradigmática está resumidamente representado por três dimensões ou eixos epistemológicos a saber:

COMPLEXIDADE – contextualização, relações causais recursivas.

INSTABILIDADE – indeterminação, imprevisibilidade, irreversibilidade, incontrolabilidade.

INTERSUBJETIVIDADE - objetividade entre parênteses, multi-versa (pluri-verso), ou múltiplas versões do conhecimento.

O pressuposto da complexidade: ver e pensar as relações existentes em todos os níveis da natureza buscando compreender os acontecimentos dentro de seus contextos. A ciência sempre acreditou que para entender bem seus objetos de estudo era necessária a disjunção a compartimentalização, análise das partes para o todo. Com o pensamento sistêmico deixamos de ver o sistema fragmentado e colocamos foco nas relações. Ampliando o foco contextualizamos o problema, podemos atuar sistemicamente, pensamos a complexidade das situações e lidamos com elas.

O pressuposto da instabilidade: deixar de acreditar em um mundo que já é, para acreditar num mundo que está **“em processo de tornar-se”**. A visão sistêmica nos permite observar que muitas situações são imprevisíveis e incontroláveis, e que os recursos se auto-organizam enquanto sistemas, mudando e evoluindo recursivamente. Pensar sistemicamente é adotar o verbo estar (o funcionário está desmotivado com o seu supervisor) em vez do ser (o funcionário é desmotivado), que é muito comum nas nossas relações sociais. Passamos a ver que uma determinada situação está relacionada ao meio e talvez a um sistema mais amplo, com a participação de outros elementos que precisamos observar.

O pressuposto da intersubjetividade: consiste em reconhecer que não existem realidades objetivas. As realidades surgem através das interações com o mundo e vão sendo constituídas, se instalando e sendo aceitas como verdades. Não existe possibilidade de validação objetiva de nossas experiências subjetivas do mundo e que não existe a verdade sobre os fatos. Ninguém tem o privilégio sobre a realidade, e não pode falar de qualquer verdade sobre o mundo. A percepção de cada um faz emergir a sua própria realidade, e pela conversação, partilhamos nossas experiências subjetivas do mundo, fazendo emergir as realidades coletivas. É conversando que construímos uma realidade pela qual seremos ambos responsáveis.

O Pensamento Sistêmico, novo paradigma da ciência, não significa que se deve descartar o que foi desenvolvido como paradigma tradicional da ciência, inclusive as teorias administrativas, e sim ter uma nova visão de mundo e ampliar a reflexão sobre esta nova proposta. Existem vários profissionais especialistas, cientistas, pessoas comuns que não estão satisfeitas com a forma tradicional de pensar e agir, muito se fala em buscar o diferencial principalmente no campo organizacional onde a sobrevivência depende de novas atitudes. A Gestão Organizacional tem investido em inovações que possam garantir uma postura mais sólida e competitiva, são as responsabilidades, sociais, meio ambiente, marketing de relacionamento, espiritualidade organizacional e recentemente a “Ciência da Incerteza” do escritor cientista Nicholas Taleb, professor na Universidade de Massachusetts, autor do livro **“O Cisne Negro – O Impacto do Altamente Improvável” – USA –**

abril/2007, que trata justamente da imprevisibilidade dos acontecimentos. Por mais que nos esforcemos em planejar, sempre seremos surpreendidos pelo inesperado, o improvável, o incontrolável seja para o bem ou para o mal, ele diz que o futuro será cada vez menos previsível. É uma amostra de que o ser humano é muito mais capaz de acreditar em tudo que é concreto e objetivo (ciência tradicional), e que desprezando o abstrato e desconhecido acaba mergulhando no escuro. É mais um convite para lutar contra pensamentos padronizados, ir além da visão crítica e ser capaz de pensar fora da caixa. (**Revista Exame, agosto/2007**).

3.3 - CO-CONSTRUÇÃO COMO UM CONTEXTO DE AUTONOMIA

Visão de Mundo Si-cibernética	Prática Sistêmica
Complexidade	Sistema determinado pelo problema (rede) (problema a abordar)
Instabilidade	Posição cooperativa do coordenador (participação e direção)
Intersubjetividade	Co-construção Mudança de significados, nas relações e na forma de ação.

Esteves de Vasconcellos, 1992; Goolishian e Winderman, 1988.

O sistema determinado pelo problema é composto por todos aqueles que estão ativamente comprometidos em uma conversação sobre o problema sem restrições de limites muitas vezes estabelecidos pelas relações. O propósito é gerar a autonomia, é quando as pessoas definem a sua própria realidade regendo assim suas atitudes e assumido responsabilidades sobre elas.

O problema abordado surge primeiramente de um desacordo antagônico que une os elementos de um sistema, até que este desacordo não seja mais vivenciado como tal.

Na solução de um problema, o especialista coordenador assumindo uma posição cooperativa, cria-se um contexto de autonomia, saindo de uma organização estruturada em hierarquia e constitui-se um sistema organizado em rede. O especialista deixa a sua condição privilegiada de possuir o conhecimento para a solução e substitui por uma posição de cooperação ou de não saber.

Descrição da posição cooperativa do especialista coordenador (Esteves de Vasconcellos, 1996).

3.4 - O COORDENADOR DO PROCESSO DE CO-CONSTRUÇÃO

Assume uma visão de mundo si-cibernética que, incluindo uma posição construtivista leva a uma opção pelo processo de co-construção como um contexto de autonomia.

Torna-se um expert no processo de co-construção e na criação de contexto de autonomia, assegurando a coesão do sistema determinado, permitindo a mudança.

Envolve todos os elementos num processo colaborativo em todas as posições da estrutura do sistema, decidindo, planejando, executando e recebendo.

Contribui com perguntas que levem os colaboradores à reflexão e que questionem alternativas já enrijecidas e paralisantes, buscando novas alternativas e cuida para que as participações sejam espontâneas e sem pressão, garantindo direito a voz a todos.

Recusa qualquer posição de controle de resultados, sempre buscando a manutenção do contexto de autonomia e de cooperação.

4 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

As abordagens clássicas da administração, muito contribuíram para o desenvolvimento da disciplina, servindo como base referencial para as pesquisas que possibilitaram o surgimento de novas propostas teóricas. As últimas teorias, a partir da década de 80, demonstram a necessidade de valorizar o ser humano garantindo seus direitos, passam a considerar as interferências externas. Uma administração mais participativa, preocupada com o bem estar social, comprometida, assumindo uma responsabilidade social mais intensa. No presente ouve-se muito falar em novo perfil de liderança, nova concepção de inter-relacionamento, pregoando o amor buscando o equilíbrio emocional através da espiritualidade, de RH à Gestão de Pessoas. Todas estas inovações privilegiando sempre as grandes organizações, que sabem o quanto o ser humano é importante para as conquistas em favor da empresa.

Assim durante muito tempo a Gestão Organizacional tem buscado alternativas para mudar culturas, costumes, padrões sociais, objetivando aumento de produção, lucratividade, acreditando que seus resultados dependem da mudança de postura de seus clientes internos e externos. É bastante comum palestras, encontros, treinamentos, na capacitação dos envolvidos das variadas áreas, apostando que um treinamento contínuo das equipes é possível transformar ações, provocar mudanças ganhando prestígio no mercado. Ainda é muito forte a verdade de alguns prevalecerem em relação à verdade dos outros, não existe em muitos a cultura de validar a verdade do outro, principalmente por causa de sua

localização hierárquica e até mesmo social. Muito comum nas pequenas e médias empresas, onde a teoria é “manda quem pode, obedece quem tem juízo”.

Se os resultados dependem de uma equipe em harmonia, capacitada, qualificada, com nova postura, autônoma, emocionalmente equilibrada, espirituosa, o mínimo que se espera é que esta mesma equipe possa ter uma participação efetiva, do começo ao fim, ou seja, do começo ao recomeço. Cada indivíduo tem que ser visto como parte do sistema e que o mesmo interage num processo de co-construção de novas realidades em nossas organizações.

Em algumas áreas esta visão está mudando, especialistas estão observando que concentrar o poder da transformação em suas mãos aumenta o peso da responsabilidade e que ninguém tem o poder de exercer mudança sobre o outro, o muito que se pode fazer é contribuir para que aconteça no outro uma ação transformadora.

Paradigma da Ciência Tradicional	Novo Paradigma da Ciência
O especialista intervinha para: convencer e/ou conscientizar as outras pessoas. (palestras, cursos, capacitações, manuais, regulamentos, conselhos, consultorias entre outras técnicas). O especialista detentor de todo o conhecimento, dono da verdade. Com base nos pressupostos da simplicidade, estabilidade e da objetividade.	O especialista intervém para que: as pessoas se informem, se conscientizem, e mudem de atitude. (palestras, cursos, capacitações, manuais, regulamentos, conselhos, consultorias entre outras técnicas). O especialista assume a condição do “não saber” e “constrói com”, validando a verdade do outro, contribuindo para que haja uma co-construção da verdade onde todos se sintam responsáveis por ela. Com base nos pressupostos da complexidade, instabilidade e da intersubjetividade.

Sob a ótica do Pensamento Sistêmico, o novo paradigma da ciência ainda pode ser ajustado e buscar uma co-construção, onde os atores sejam protagonistas da sua própria mudança, onde o papel do especialista é criar contextos de autonomia, nos quais os indivíduos co-participam, (Esteves de Vasconcellos, 1992). Através dos conceitos propostos pela visão sistêmica, “pensamento sistêmico si-cibernético” (Esteves de Vasconcellos, 1992), “sistema determinado pelo problema” (Goolishian e Winderman, 1988), “rede social” (Speck e Attneave, 1973), “posição cooperativa” e “não saber” (Goolishiman e Winderman, 1988). São estes conceitos que pressupõe a não interferência do especialista sobre o sistema qual irá trabalhar.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

VASCONCELLOS, Maria José Esteves de. **Pensamento Sistêmico: O Novo Paradigma da Ciência**, 5ª ed. Campinas, SP: Papyrus, 2002.

MORAES, Anna Maris Pereira de. **Iniciação ao Estudo da Administração**, 2ª ed. São Paulo : Makron Books, 2001.

FERREIRA, Ademir Antônio; REIS, Ana Carla Fonseca; PEREIRA, Maria Isabel. **Gestão Empresarial: De Taylor aos Nossos Dias (Evolução e Tendência da Moderna Administração de Empresas)**. Pioneira Adm. e Negócios.

CHIAVENATO, Idalberto. **Introdução à Teoria Geral da Administração: Abordagens Descritivas e Explicativas**. 5. ed. São Paulo: Makron Books, 1998.

CHIAVENATO, Idalberto. **Teoria Geral da Administração: Abordagens Prescritivas e Normativas da Administração**. - Rio de Janeiro: Campus, 1999. 2 v. (05)

KWASNICKA, Eunice Laçava. **Introdução à Administração**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1995.

CARDOSO, Marcelo. **O poder do Imponderável**. Revista Exame - Edição 899 – nº15 – 15/08/2007, pp. 98 e 99.

Aplicação da Soft System Methodology na Solução de um Problema em uma Aliança Estratégica para Desenvolvimento de Novos Produtos

Área temática: Gestão Sistêmica de Organizações

Authors:

Name: Lara Bartocci Liboni

Affiliation: Business Doctoral Student of University of São Paulo

Complete mailing: Rua Barão Rio Branco, 352 CEP 14160-040 Sertãozinho-SP Brazil

Email address: laraliboni@fearp.usp.br

Name: Luciana Oranges Cezarino

Affiliation: Business Master of University of São Paulo

Complete mailing: Rua Lions Clube, 220 CEP 14090430 Ribeirão Preto-SP Brazil

Email address: lucezarino@hotmail.com

Co-author:

Name: Dante Pinheiro Martinelli

Affiliation: Business teacher of University of São Paulo

Complete mailing: Av. dos Bandeirantes, 3900 CEP 14040-900 Ribeirão Preto-SP
Brazil

Email address: dantepm@terra.com.br

Key Words:

Soft System Methodology, Problem Solution, Strategic Alliance for New Product Development

Abstract:

O objetivo desse estudo é equacionar um problema de controle e coordenação em uma aliança estratégica para desenvolvimento de novos produtos, entre uma empresa brasileira e uma empresa internacional. As alianças estratégicas para o desenvolvimento de novos produtos são alternativas à construção de competências. Esta cooperação interorganizacional em busca de complementaridade de competências gera o processo de aprendizagem inter-empresarial, potencializando a inovação e a competitividade das empresas. A utilização da metodologia SSM (*Soft System Methodology*) se faz adequada, pela sua característica de aprendizagem na busca de aspectos relevantes em uma situação problema, orquestrando conflitos e promovendo consenso. Como resultado, mesmo as empresas não tendo a oportunidade de se beneficiar da utilização desta ferramenta, já que a aliança já havia sido desfeita, a SSM pôde aplicar o conhecimento para avaliar a capacidade de resolução deste problema específico e *soft*, inerente às alianças estratégicas. Ficou claro que a metodologia pôde organizar e solucionar os problemas encontrados, garantindo o processo de aprendizagem organizacional e gerando ações factíveis e de simples implementação.

Objetivos e Método:

O objetivo deste trabalho é contribuir para a solução de problemas em uma aliança estratégica para desenvolvimento de novos produtos entre duas empresas concorrentes.

Para tanto a metodologia *Soft System Methodology* (SSM) de Peter Checkland (1981, 1990) promove um caminho para resolução de conflitos através da profunda reflexão sobre suas origens e implicações e permite uma abordagem sistêmica em sua complexidade. Esta metodologia oferece respostas à atual e perigosa diferença entre uma realidade complexa e o pensamento linear simplista de como atuar nessa complexidade, pois as tradicionais metodologias lidam com problemas *hard*, ou seja, aqueles que podem ser mensurados e definidos e cujos resultados são quantificáveis. Checkland (1990) a descreve como sendo a operacionalização do círculo infinito da experiência para a ação proposital

Neste âmbito, esta se mostra a melhor alternativa para tratar questões que são mal definidas, comportamentais, repletas de incertezas e abstraísmos. Pode ser aplicada

diversas vezes na mesma situação até que se esclareça o suficiente, até mesmo porque, este ciclo repetido será a força motriz da mudança e adaptação.

A flexibilidade dessa técnica permite o estudo de vários sistemas organizacionais que não seriam suficientes para compreensão dessas complexidades.

O emprego desta metodologia está basicamente em problemas *soft*. Com sua utilização pretende-se gerar holisticamente questões e novas idéias configuradas em um modelo de análise. Em seguida apresentam-se os passos para o esquema da SSM.

I) Introdução:

No cenário competitivo atual, as empresas convivem com ambientes organizacionais cada vez mais complexos. Isso exige dos administradores o desenvolvimento de um conjunto de habilidades para lidar com as múltiplas variáveis que afetam as escolhas estratégicas das empresas. No centro dessas escolhas está, de forma cada vez mais clara, a definição de uma agenda de competências que permita a inserção competitiva da empresa, o que corresponde quase sempre a certo nível de capacitação tecnológica e inovadora. A preocupação com a inovação tecnológica tem proporcionado amplos debates políticos e acadêmicos, sobretudo pela sua importância no desenvolvimento e na competitividade de empresas, regiões e nações.

Na verdade, a capacidade de inovação das empresas passa a depender de um conjunto complexo de fatores. Os resultados do esforço inovador dependem não só da capacitação tecnológica da empresa, mas também de suas competências organizacionais (no âmbito interno das firmas) e relacionais (no âmbito das relações entre firmas). Pesquisas recentes (CHUNG; SINGH; LEE, 2000) centram o problema da inovação na construção de competências adequadas.

Daí a importância das alianças estratégicas para o desenvolvimento de novos produtos, como alternativa à construção dessas competências. Esta cooperação interorganizacional em busca de complementaridade de competências gera o processo de aprendizagem inter-empresarial, potencializando, assim, a inovação e a competitividade destas empresas.

Ao mesmo tempo, são muitos os casos de insucesso nas alianças estratégicas de desenvolvimento de novos produtos. É importante estudar este fenômeno e tentar buscar a solução dos problemas encontrados nestas parcerias. Sistemas sociais complexos de trabalho podem ser vistos pelo ponto de vista da problemática *soft* utilizando métodos epistemológicos como apoio ao processo de redesenho de atividades desarranjadas. A

Soft System Methodology, criada por Peter Checkland, oferece uma ferramenta de análise, estruturação e resolução de problemas *soft* que abrange toda a complexidade e ambigüidades que as dificuldades comportamentais podem apresentar.

É uma ferramenta importante para análise de questões comportamentais dentro do enfoque sistêmico na organização. Após o destacamento do problema é feita uma análise de suas origens e implicações. Partindo do mundo real para o mundo subjetivo dos sistemas são salientadas as definições essenciais da dificuldade e em cima delas são construídos modelos conceituais que seriam ideais. Em muitas organizações pode-se sentir o incômodo que um problema gera, mas é inviável sua superação utilizando o método das teorias tradicionais simplistas. A metodologia proporciona um caminho e oferece propostas de ações corretivas eficazes e sólidas para resolver o problema, respeitando o ritmo e a cultura organizacional.

Assim, é possível perceber que fenômenos de alta complexidade de gestão, como as alianças estratégicas de novos produtos que podem ser amparadas por uma metodologia capaz de planejar e resolver de maneira mais eficiente os conflitos e problemas, o que dá maior segurança na decisão de construir uma parceria internacional, com a certeza de que há ferramentas capazes de auxiliar nos graves entraves apresentados neste tipo de modelo gerencial.

II) Alianças Estratégicas para Desenvolvimento de Novos Produtos:

A formação de alianças estratégicas é uma tendência global e as alianças estratégicas para desenvolvimento de novos produtos também serão, num futuro próximo, tendência mundial, representando importante alternativa para as estratégias de P&D (SAKAKIBARA, 2002).

Segundo a visão estratégica organizacional são muitas as definições para as alianças estratégicas.

Elas são meios utilizados por organizações independentes que se unem e colaboram entre si para o alcance de objetivos comuns, fundamentados por necessidades mútuas. As empresas aliadas passam a dispor de forma conjunta de recursos que não disporiam se atuassem de forma isolada. Elas passam a gerar forças resistivas e pró-ativas no embate das ameaças advindas do ambiente externo, numa busca pela sobrevivência em um mercado cada vez mais competitivo e agressivo.

As alianças estratégicas são modelos de organização usados pelas empresas para posicionarem-se de maneira competitiva. São arranjos entre empresas relacionadas, que permitem o ganho de vantagem competitiva sustentável. (SORENSEN; REVE, 1998).

Segundo Hamel (1999), uma aliança pode ser definida como uma associação, de curta ou longa duração, entre duas ou mais empresas com interesses comuns, que cooperam em função de uma necessidade mútua e compartilham habilidades e riscos para atingir um fim comum.

Para Lacombe e Heilborn (2003), a aliança estratégica é uma associação com uma estratégia de negócios, que dá forma e estrutura à aliança. Possui uma visão que orienta sua gestão e evolução e conta com uma infra-estrutura interna que a sustenta. Percebe-se que neste conceito há um maior pragmatismo quanto à forma de como fazer alianças estratégicas.

Aaker (2001) define a aliança estratégica como uma colaboração que potencializa as forças de duas ou mais organizações para que alcancem metas estratégicas. Explica que nestas associações o que está em questão é um compromisso de longo prazo, não se tratando simplesmente de um recurso tático para gerar uma solução de curto prazo para um determinado problema.

Kanter (1994) mostra que as alianças estratégicas empresariais são sistemas vivos de colaboração e criação conjunta de um novo valor, os quais se desenvolvem contínua e progressivamente, não sendo controlados por sistemas formais, porém demandando uma densa rede de conexões interpessoais e uma eficiente infra-estrutura interna nas empresas.

No entanto, as alianças representam injunções muitas vezes arriscadas e repletas de problemas e falhas. Por isso, torna-se essencial o estudo deste fenômeno, com o objetivo de poder, efetivamente, contribuir para o sucesso e a viabilidade do mesmo.

É essencial que haja compreensão de todas as etapas na formação das alianças e que haja entendimento dos objetivos e riscos envolvidos nas parcerias.

Atualmente as empresas buscam ferramentas para gerenciar as seguintes fases do ciclo de vida de uma aliança: estudar a necessidade da aliança, selecionar o parceiro, negociar a aliança, gerenciar a aliança e terminar o processo de parceria (KALE; DYER, SINGH, 2002). Apesar da existência de inúmeros motivos que levam as empresas a formarem as alianças estratégicas, a aprendizagem organizacional é o motivo mais importante (HAMEL, 1991), (KOGUT, 1988 *apud* KOGUT, 1991),

(LYLES, 1988, *apud* LANE; SALK; LYLES, 2001), (PARKHE, 1991), (PUCIK, 1991 *apud* LANE; SALK; LYLES, 2001).

As alianças criam plataformas para a aprendizagem organizacional, possibilitando o acesso às habilidades e competências dos parceiros (KOGUT, 1991). Contudo, as alianças estratégicas nem sempre são sinônimos de aprendizagem e troca de conhecimento; muitas vezes, as empresas não conseguem realizar esse processo.

A complementaridade de competências é o grande motivador destas alianças. As empresas se procuram por apresentarem competências complementares e poderem aprender umas com as outras. No entanto, essa complementaridade implica na possível existência de diferenças significativas em tecnologia, produto, mercado, estrutura e objetivos entre as empresas. E são exatamente essas diferenças que podem construir sérias barreiras para a coordenação dos processos de desenvolvimento de produtos em uma aliança.

As alianças estratégicas podem ser meios dúbios e perigosos. Levando-se em consideração que alguns autores consideram este fenômeno uma estratégia de negócio, um dos motivos desses riscos e desafios é o desconhecimento dos fundamentos desse tipo de estratégia. Um exemplo é o fato de não se analisar o quão é contraditório aprender com um parceiro e, ao mesmo tempo, proteger suas informações; afinal, ele poderá tornar-se um concorrente no futuro, se já não o é. Outro exemplo é que, apesar da intensa relação preconizada pelos defensores das alianças quanto à importância da confiança para o seu sucesso, essa confiança propagada como necessária não está suficientemente esclarecida entre as empresas.

As formas como as empresas entram no relacionamento têm grande influência no desenvolvimento e no futuro da parceria. Um dos grandes problemas das alianças estratégicas para o desenvolvimento de novos produtos é a dependência que pode ser gerada no relacionamento entre as empresas. A desigualdade de poder e tecnologia pode gerar uma dependência nada salutar para uma das empresas (PILKINGTON, 1999).

São inúmeros os fatores que contribuem para a falência das alianças, entre eles: falta de encaixe estratégico em termos de recursos complementares (HARRIGAN, 1985), falta de culturas compatíveis (KALE; SINGH; PERLMUTTER, 2000), falta de confiança (ARINO; DE LA TORRE, 1998 *apud* KALE; DYER; SINGH, 2002), má estruturação da aliança (WILLIAMSON, 1985 *apud* KALE; DYER; SINGH, 2002), falta de habilidade de gerenciar conflitos (HAMEL; DOZ; PRAHALAD, 1998), falta de processos formais para a troca eficiente de conhecimento (ZAJAC; OLSEN, 1993 *apud*

KALE; DYER; SINGH, 2002) e impacto de crises e choques no ambiente da aliança (MITCHELL; SINGH, 1996)

É por este motivo que a utilização da metodologia SSM (*Soft System Methodology*) na solução de problemas se faz adequada neste contexto, pela sua característica de aprendizagem na busca de aspectos relevantes em uma situação problema, orquestrando conflitos e promovendo consenso.

III) SSM e a Solução de Problemas:

A complexidade do mundo atual compele as empresas a realizarem uma introspecção, analisando e avaliando suas atividades de maneira conjunta, conforme um enfoque sistêmico (BERTALANFFY, *apud* GUIRRO, 2001). Cabe à alta administração de qualquer empresa o planejamento estratégico em busca de sobrevivência em longo prazo. Muitas vezes seus responsáveis não sabem bem como definir situações-problema e muito menos como resolvê-las. Isso porque têm uma imagem limitada das suas funções. Com esse intuito a abordagem sistêmica propõe a eles uma nova visão e metodologias evolutivas para melhor alcance de seus resultados, principalmente em problemas considerados *soft*.

A teoria de sistemas é qualquer coisa que consista em partes interligadas (BEER, 1959). Todo sistema é formado por subsistemas inseridos em aglomerados maiores. Este pode ser uma empresa e ter como subsistemas seus departamentos, ou pode ser uma cidade e ter como subsistemas seus bairros e seus sub-subsistemas as casas e assim por diante.

O enfoque sistêmico propõe uma administração recorrente ou recursiva de controle e comunicação. As atividades primárias da empresa devem ter sua própria autonomia baseada em funções e não em cargos para a tomada de decisões.

O ambiente é presença inevitável a todos os sistemas. É infalível ser afetado por suas mudanças e turbulências. Constitui tudo o que está fora do sistema, mas isso não significa que são isolados, pelo contrário, interagem e se inter-relacionam.

A viabilidade consiste na capacidade de existência separada, ou seja, no potencial de um sistema resolver seus próprios problemas sendo agente de interação com o ambiente e outros sistemas independentemente.

Já os recursos estão dentro do sistema e incidem em todas as ferramentas que ele tem para operar suas atividades (CHURCHMAN, 1971).

Segundo Martinelli (1995) a administração do sistema inclui duas funções básicas: planejamento e controle. Controlar o sistema envolve tanto o acompanhamento da execução dos seus planos quanto o planejamento de mudanças. Consiste em perceber a empresa como um todo que se relaciona com um ambiente complexo e desconhecido, levando em conta as visões de mundo da firma e de cada colaborador e ainda ciente do processo de aprendizagem individual e organizacional, respaldando a idéia de que todo sistema ou subsistema tem necessidade de ser viável.

Quanto mais autônomos forem os subsistemas de um sistema mais facilmente ele encarará a complexidade ambiental. Isso porque, o sistema utiliza de maneira mais eficiente os seus recursos se seus subsistemas obtiverem variedade requerida suficiente par lidar com o desdobramento da complexidade que lhes cabe. Deste modo, a recursividade de informações e coordenação torna a organização mais integrada e por consequência mais flexível às mudanças ambientais.

A SSM desenha uma nova maneira de enfrentar problemas reais. Através do enfoque sistêmico na administração podemos abranger a complexidade ambiental e suas mudanças baseadas em uma administração recursiva tornando a empresa um sistema viável.

A Soft System Methodology

Apesar da problemática do mundo sua exploração pode ser realizada pelos modelos sistêmicos. A *Soft System Methodology* visa apoiar o tomador de decisões, em qualquer área, a construir modelos de ação para solucionar seus problemas. Baseada na aprendizagem procura descobrir os aspectos cruciais de uma situação-problema, fazendo com que as pessoas reflitam como esse problema surgiu quais são seus processos fomentadores, etc. É muito utilizada como promotora de consenso, pois cada indivíduo enxerga as dificuldades influenciadas pelo seu modelo mental individual. A partir do momento em que são discutidas simultaneamente surgirão diferentes opiniões e posições e a decisão final, advinda do modelo mental compartilhado será, portanto, mais legítima. Neste contexto pode-se atribuir à metodologia mais um papel: o de orquestrar conflitos, já que, após o consenso todos pensarão igualmente.

Checkland (1990) a descreve como sendo a operacionalização do círculo infinito da experiência para a ação proposital.

Existem algumas visões de que a metodologia é exercida instintivamente. Mas a formalização desse óbvio é de suma importância na organização, pois é a única técnica

que permite o consenso, o fim dos conflitos não funcionais e, ainda, cria a motivação necessária para que as ações corretivas sejam realmente feitas.

A estrutura da SSM consiste em:

- a. O primeiro passo está em destacar uma situação-problema ou algum incômodo.
- b. O segundo passo será estruturá-lo relacionando estrutura e processo para montar quadros ou situações, com o cuidado de não empregar padrões pré-estabelecidos. O assunto de preocupação nas pessoas, os papéis que elas desempenham, além dos tipos e a hierarquia de poder.
- c. Posteriormente para melhor entendê-lo utiliza-se uma abordagem sistêmica na busca de definições essenciais e enfatizam-se seus principais elementos como: clientes, atores, transformação desejada, visão de mundo organizacional, proprietários e restrições ambientais.
- d. Já no quarto passo formam-se os modelos conceituais que serão realizações ideais que deveriam ser feitas para cada definição essencial.
- e. O quinto passo abandona o mundo sistêmico e volta ao mundo real, onde há a comparação do segundo e quarto passo para eleger as mudanças que realmente se mostraram ajustadas. Neste ponto é que se expõe a capacidade da empresa absorver mudanças, é onde está base da discussão e do debate que leva ao consenso da SSM
- f. No sexto estágio, através do conhecimento cultural da empresa, são aplicados testes para comprovar se elas são ou não factíveis. Em sua última parte a SSM propõe as ações a serem implementadas.

IV) Estrutura do Trabalho:

A figura 1 mostra com clareza a estrutura do trabalho e os passos da metodologia SSM para a identificação e solução de problemas.

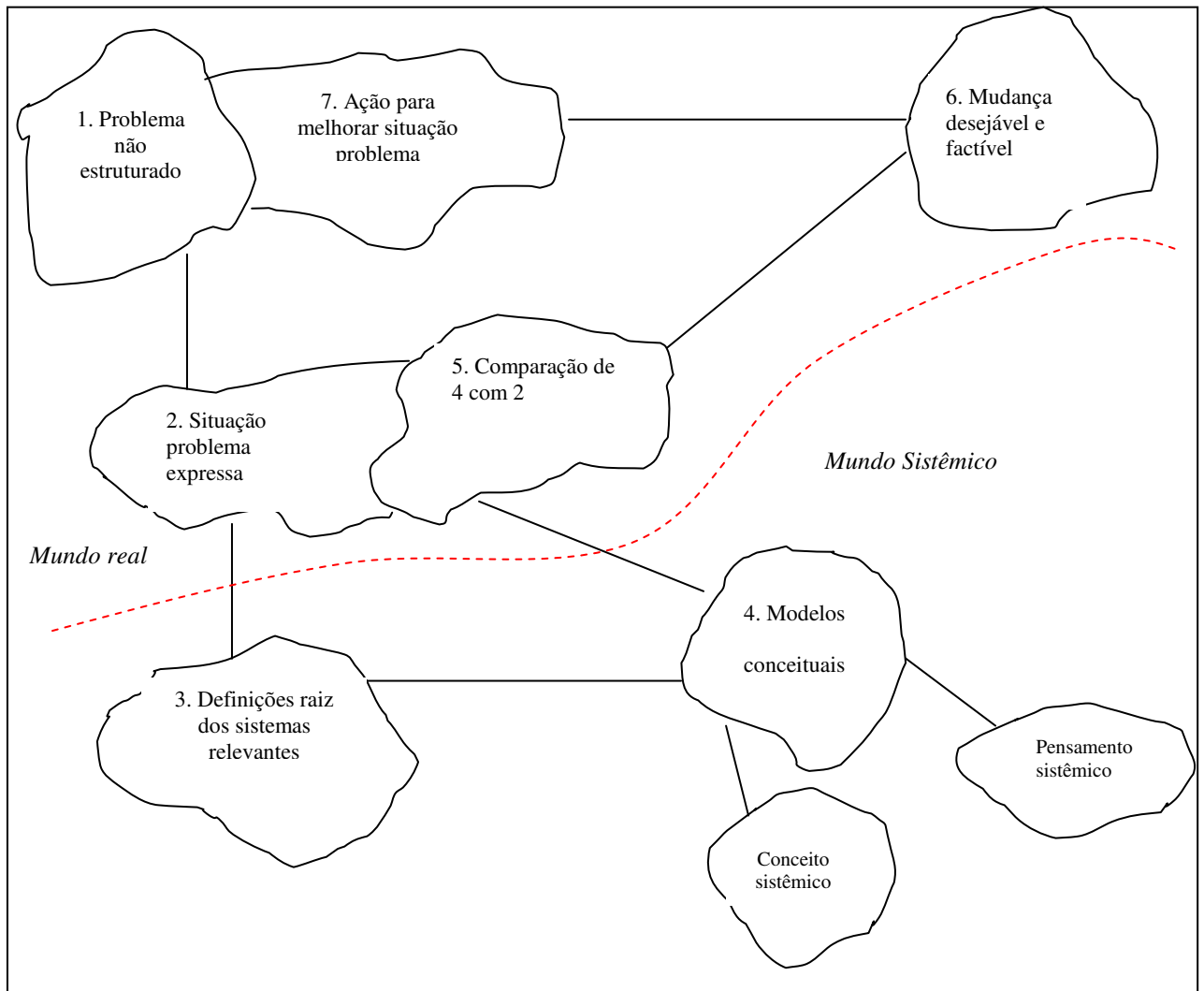


Figura (1): Metodologia SSM e Estrutura do Trabalho

V) Aliança Estratégica para Desenvolvimento de Novos Produtos e Aplicação da Metodologia:

V.1) As Empresas

Situada no setor de equipamentos de grande porte e sistemas industriais, a empresa brasileira (X) possui 4 grandes unidades de negócios: sistemas elétricos, construções e montagens, equipamentos pesados e óleo e gás. Possui uma das maiores fábricas de equipamentos pesados da América Latina e atende aos mercados de geração

de energia, petróleo e petroquímica, siderurgia, mineração, papel e celulose, cimento, usinagem, movimentação de materiais, calderaria pesada e transporte metro-ferroviário.

O grande diferencial da empresa está na sinergia entre sua capacidade industrial e a mais alta tecnologia, agregada por sua engenharia e seus parceiros estratégicos. Acostumada a alianças estratégicas, a empresa X é capaz de relatar inúmeros casos de sucesso e insucesso, sendo o aprendizado em cada um deles enorme e muito benéfico para o crescimento da empresa.

Uma das áreas de atuação da empresa X, como visto acima, é o setor de petróleo e petroquímica. A empresa, em determinada época, produzia um equipamento necessário para a extração de petróleo, denominado árvore de natal, que é responsável pelo controle do fluxo de óleo e gás. Em 1992 a extração em águas profundas era feita a 500 metros de profundidade e a empresa X possuía a tecnologia necessária para a fabricação das árvores de natal nestas condições de pressão. Porém, em 1994 o mercado passou a exigir equipamentos e tecnologias para a extração a 1000 metros de profundidade.

Sem condições de desenvolver o novo produto sozinha, a empresa brasileira, exposta à nova fronteira tecnológica, precisava, então, de um aliado, para atender à exigência do seu cliente prontamente.

V.2) Objetivos

A empresa X possuía *know-how* técnico e científico, mas não era detentora da tecnologia necessária para a mudança, de 500 metros para 1000 metros de profundidade.

A empresa Y, norte-americana, também produzia árvore de natal para a extração a 500 metros, porém possuía a tecnologia necessária para incrementar seu produto, levando-o às condições necessárias para a extração a 1000 metros de profundidade. Devido às pesquisas realizadas no Golfo do México, cuja extração do petróleo ocorre, ainda hoje, a 600 metros de profundidade, a empresa era capaz de desenvolver o produto que o mercado precisava rapidamente.

Desta forma, foi feita uma aliança estratégica para o desenvolvimento do novo produto entre as duas empresas acima citadas. A empresa X precisava da tecnologia e a empresa Y tinha como interesse principal a penetração no mercado brasileiro.

V.3) Barreiras e Desafios

A proposta inicial de desenvolvimento era incremental; melhorar um produto já desenvolvido pelas duas empresas.

A empresa Y é uma grande empresa, que atua em diferentes segmentos, sendo que a produção de árvore de natal representava e ainda representa percentagem pequena na participação do faturamento total da empresa.

O produto foi desenvolvido com sucesso, porém a empresa Y, depois de algum tempo, passou a sentir-se prejudicada, devido às negociações financeiras entre as duas parceiras. A cada árvore de natal vendida, apenas 5% do valor era destinado à empresa norte-americana, já que grande parte do esforço e trabalho de desenvolvimento concentrava-se no Brasil.

Com isso, a empresa Y decidiu propor à empresa X que pudessem estreitar laços e fortalecer a parceria, com o desenvolvimento de outros projetos e com a possível vinda da empresa ao Brasil. A proposta tinha como objetivo final a criação de uma nova empresa, onde a empresa Y teria 60% e a empresa X teria 40%.

A empresa X, em contrapartida, estava extremamente confortável com a negociação estabelecida na parceria e estava crescendo muito tecnologicamente, ficando cada vez mais independente da empresa norte-americana. Neste momento, a empresa brasileira recusou-se a estreitar laços com a empresa Y e rompeu a aliança que possuíam. Hoje a empresa X reconhece que cometeu um grande erro, por oportunismo. A empresa Y acabou vindo sozinha para o Brasil, com um investimento de 30 milhões de dólares e continua sendo a líder na fabricação e venda de árvores de natal. A empresa X, depois de algum tempo, deixou de produzir o produto e focou-se na integração da plataforma.

V.4) Organização

O processo de desenvolvimento do novo produto ocorreu de forma bastante simples e natural. Não foram necessárias grandes modificações e adequações ao processo em si.

As empresas não encontraram problemas ou divergências culturais, os engenheiros das duas empresas tinham muita compatibilidade técnica e um ótimo relacionamento. Eram 50 engenheiros alocados especificamente para o desenvolvimento da nova árvore de natal, com a presença de engenheiros da empresa Y e com visitas constantes à empresa, nos Estados Unidos.

Foram US\$ 2 milhões investidos em equipamentos para que a nova tecnologia e o *know-how* técnico pudessem ser usados em favor do desenvolvimento do novo produto. As empresas desenvolveram conjuntamente seis gerações de árvores de natal, o que totaliza, mais ou menos, 22 projetos. Cada produto era vendido pelo preço de US\$ 300 milhões de dólares.

V.5) Competências Organizacionais, Aprendizagem e Resultados

As duas empresas tiveram oportunidade de aprender muito, durante a aliança. Os engenheiros brasileiros receberam treinamentos no centro de pesquisa e *know-how* da empresa Y e foram agregando conhecimento tecnológico à empresa X. A empresa Y, por outro lado, aprendeu enormemente com o mercado brasileiro, o que possibilitou sua entrada no Brasil, algum tempo depois. Além disso, houve uma troca valorosa de conhecimentos científicos e técnicos.

As empresas utilizaram das patentes tecnológicas como forma de proteção, apesar de nunca terem tido problemas contratuais ou de falta de ética durante o processo de transferência de conhecimento e aprendizagem.

Analisando as competências individuais do processo conjunto de desenvolvimento de produtos, a empresa X tinha como principal competência sua orientação para o mercado e seu *know-how* científico e técnico. Já a empresa norte-americana (Y) tinha como competência essencial sua vocação tecnológica e sua agilidade no desenvolvimento do produto. Foi baseado nestas competências que surgiu o interesse na parceria.

Neste caso, também se conclui que a parceria entre as duas empresas analisadas foi um processo guiado pela complementaridade de competências, apoiado em uma estratégia muito clara e bem definida por parte das duas empresas. É também um exemplo legítimo de como a parceria estratégica para o desenvolvimento de novos produtos pode tornar-se alavanca à internacionalização de uma empresa, gerar alcance de novos mercados e dispor de diferentes e inovadoras tecnologias.

As empresas avaliam a aliança como uma aliança de sucesso e de desempenho positivo, já que pôde ser medido através do número de projetos e do conseqüente faturamento advindo das vendas. O que fica claro, contudo, é que esta aliança poderia ter continuado, porém a empresa X não teve interesse em assim o fazer, o que eles mesmos concluem ter sido uma falta de confiança e visão, além de oportunismo. O

maior desafio foi a falta de visão estratégica e o oportunismo da empresa, que não enxergou na aliança uma ferramenta para a continuidade do negócio.

V.6) Aplicação da Metodologia

Estágio 1 - Situação problema mal definida: desconfiança, falta de visão estratégica e objetivos mal definidos entre as empresas.

Estágio 2 – Situação do problema explicitada:

Elementos de estrutura: falta de planejamento de longo prazo na parceria

Elementos de processo: centralização das atividades, falta de negociação e comunicação adequada.

Relação entre estrutura e processo: A estrutura do sistema pode ser considerada como o objetivo de cada uma das empresas no momento que se inicia a aliança. Ambas partem de visões de curto prazo, considerando um horizonte de ganho rápido, sem considerar os elementos que se desenvolveriam na complexidade ambiental no decorrer no sucesso ou fracasso do novo produto. Essa estrutura foi prejudicial ao início da aliança e mostra que as empresas, apesar de experientes em lidar com parcerias, subestimaram o processo de envolvimento entre ambas as partes. Além disso, o processo tomado foi equivocado, pois as ações efetuadas denotam uma centralização em cada empresa de atividades de planejamento essenciais à manutenção das trocas que sustentassem as parcerias. As empresas comunicaram os interesses próprios, porém não souberam comunicar os interesses conjuntos que a parceria traria a ambas. Neste contexto, a negociação resultante foi inócua, haja vista que apenas abordou com superficialidade o problema.

Entrada mundo sistêmico

Estágio 3 – Definições essenciais do sistema relevante

Clientes: empresa nacional de extração de petróleo

Atores: diretores de pesquisa e desenvolvimento e presidentes das empresas

Transformação: alcance de mercado potencial e tecnologia

Weltanschauung (“visão de mundo”): empresas com grande potencial de adaptação, voltadas para o aprendizado e desenvolvimento. São orientadas para tecnologia e mercado.

Proprietário: tomadores de decisões estratégicas nas empresas (diretores e executivos)

Restrições do ambiente: mercado atrativo, possibilidades de lucro para ambas as partes, falta de confiança, falta de orientação e planejamento, falta de visão estratégica de longo prazo, ausência de negociação clara entre as partes.

Estágio 4 – Modelos conceituais

A parceria parece frágil em relação ao objetivo comum. Percebe-se uma clara miopia entre as empresas quanto ao tamanho e a profundidade que essa aliança deveria demandar. As empresas estavam preparadas apenas para um início de aliança sem visualizar que no desenvolvimento de um produto, inevitavelmente, se deve analisar seu desempenho de mercado e o ganho que ambas teriam conforme esse desempenho se apresentasse.

Desacertaram na definição clara entre as empresas de qual o objetivo da aliança, qual o ganho que cada uma poderia extrair e como seriam feitos o monitoramento e avaliação da parceria. Dificuldade de recompensar ambas as empresas igualmente. Houve um lapso de planejamento e visão, analisando tendências e oportunidades de negócios que surgiriam em decorrência do novo produto. Outro ponto a ser salientado é a construção de laços que gerassem envolvimento das duas empresas com a aliança. Uma possibilidade poderia ser citada como a alocação de um coordenador de projeto de cada uma das empresas, com o objetivo de acompanhar o andamento da parceria. Por outra via, também se poderia imaginar um comitê misto de funcionários que freqüentemente pudesse analisar as tendências de mercado e dar orientações e diretrizes às estratégias.

Há um claro descontrole de uma estratégia conjunta advinda da parceria. Ambas imaginaram que somente o desenvolvimento de um produto pudesse ser o vínculo necessário entre elas, porém a má avaliação da complexidade do ambiente fez com que a parceria mostrasse seu lado frágil, o resultado conjunto deste produto.

O coordenador ou comitê misto ficaria responsável por causar o envolvimento dos funcionários e organizar as equipes multidisciplinares de desenvolvimento que

abrangessem também um corpo de inteligência de mercado para definição da exploração dos lucros conjuntamente.

Outra solução seria elaborar um sistema interno de informação eficiente que permitisse às empresas o acompanhamento contínuo da aliança e como o mercado estava respondendo e que apontasse encontros freqüentes entre os tomadores de decisão da empresa para redefinição de rumos gerenciais.

Volta ao mundo real

Estágio 5 – Comparação de 4 com 2

Após o detalhamento do problema e o alcance de possíveis soluções que remediassem o ocorrido, cabe ressaltar se as ações empregadas poderiam ser factíveis na prática.

Estágio 6 – Mudanças desejáveis e factíveis

<i>Mudanças</i>	<i>Desejáveis</i>	<i>Factíveis</i>
Coordenador único de projeto	Sim	Não
Comitê misto de monitoramento	Sim	Sim
Reunião periódica para avaliação do mercado e tendências dos projetos	Sim	Sim

Tabela (2): Mudanças desejáveis e factíveis

Das ações apontadas na análise do mundo sistêmico somente a implementação de um coordenador por projeto não parece factível. A natureza do projeto que se dá de forma repetitiva e sem grandes envolvimento entre as partes decorre de forma gradativa e contínua. A inserção de um coordenador de cada projeto poderia tornar o processo burocrático e demorado além de nada acrescentar em termos de solução da problemática apresentada.

A criação de um comitê misto resolveria o problema de falta de interesses e objetivos claramente opostos e também implementaria uma forma de negociação entre as partes e seus propósitos evitando uma desarmonia ao médio prazo dos ganhos obtidos com a parceria para ambas empresas. O fato dos engenheiros americanos e brasileiros

terem um bom relacionamento poderia estreitar ainda mais os laços de envolvimento, criando um clima de equipe e co-responsabilidade.

Quanto à terceira sugestão, também factível, fica exposto no decorrer do tópico 2 deste trabalho a falta de comunicação e monitoramento do mercado entre as partes. Portanto, reuniões periódicas poderiam ajudar a equipe a pensar em um futuro comum e não as permitisse desvincular o trabalho de desenvolvimento de produto conjunto com os ganhos respectivos que o mercado fosse apresentando ou futuramente apresentaria.

Resta, agora, criar uma série de ações que pudessem ser implementadas na prática e que minimizariam os danos causados.

Estágio 7 – Ações para melhoria da situação problema

Seleção interna e treinamento de funcionários (executivos e engenheiros) para organização de um planejamento conjunto que envolvesse as duas empresas;

Criação de uma comissão mista (americanos e brasileiros) com cronograma e agenda de atividades definidas em um período mínimo de três anos;

Criação de um corpo de funcionários (por parte de qualquer empresa) que ficasse responsável pela formalização do planejamento conjunto, definindo formas de operacionalizar as decisões tomadas em reunião.

Difundir o uso de sistemas de monitoramento de mercado que analisasse os sinais do ambiente e os propagasse aos funcionários selecionados ao comitê.

Investigar formas e ferramentas eficientes para o aperfeiçoamento do sistema

Implementar mudança cultural gradativa para a importância da comunicação efetiva

VI) Conclusões:

Através dessa ferramenta cibernética observa-se a facilidade de resolução de um problema intangível. Através da metodologia SSM, o enfoque sistêmico proporcionou todo o respaldo teórico necessário para o desdobramento da complexidade e visão do todo. Com isso, a resolução do problema se mostrou bastante efetiva e de fácil implementação.

Pode-se perceber que o fato da empresa ter cultura de fácil adaptação e flexibilidade às mudanças ajuda muito no processo de aceitação e implementação das soluções, fazendo com que a organização se torne mais viável no longo prazo.

Este é um caso da aplicação da metodologia em que as empresas não puderam se beneficiar da utilização desta ferramenta, já que a aliança já havia sido desfeita. Contudo, foi uma maneira de aplicarmos este conhecimento para avaliar a capacidade de resolução deste problema específico, inerente às alianças estratégicas. Ficou claro que a metodologia pôde organizar e solucionar o problema encontrado, o que sugere sua utilização quando da decisão de se aliar estrategicamente a uma empresa internacional com a proposta de completar competências em busca de aprendizado.

VII) Bibliografia:

- AAKER, D. A. Administração estratégica de mercado. Porto Alegre: Bookman, 2001.
- AGUILERA, C; MEJÍAS, P. Propuestas de mejoramiento para el sistema de formación profesional dual. Trabalho de conclusão de curso.Universidad de Santiago do Chile, 2001.
- BEER, S. Diagnosing The System For Organizations. John Wiley & Sons, 1985.
- CHECKLAND, P. System Thinking, System Practice. Chichester: John Wiley & Sons, 1985. CHECKLAND, P; SCHOLLES, J. Soft Systems Methodology in Action, Toronto: John Wiley & Sons, 1990.
- CHUNG, S.; SINGH, H.; LEE, K. Complementarity, status similarity and social capital as drivers of alliance formation. Strategic Management Journal, Chichester, v. 21, n. 1, pp. 1. Jan. 2000.
- CHURCHMAN, C.W. Introdução à Teoria dos Sistemas. Petrópolis: Vozes, 1971.
- ESPEJO,R.; SCHUMANN,W.; SCHWANINGER,M.; BILLELO,U.Organizational Transformation and Learning: a Cybernetic Approach to Management.Wiley, 1996.
- GUIRRO, A.; SILVA, H. Visão sistêmica de empresas geradas em incubadoras de base tecnológica: estudo comparativo entre empresas incubadas e graduadas. Ribeirão Preto: Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo. Artigo não publicado, 2002.
- HAMEL, G. Bringing silicon valley inside. Harvard Business Review, v. 77, pp. 71-84. 1999.
- HAMEL, G. Competition for competence and inter-partner learning within international strategic alliances. Strategic Management Journal, Summer Special Issue, pp. 83-103. 1991.
- HAMEL, G.; DOZ, Y.; PRAHALAD, C.K. Collaborate with your competitors-and win. Harvard Business Review, v. 67, pp. 133-139. 1998.

KALE, P.; DYER, J.; SINGH, H. Alliance capability, stock market response, and long-term alliance success: the role of the alliance function. *Strategic Management Journal*, Chichester, v. 23, n. 8, pp. 747. Ago. 2002.

KALE, P.; SINGH, H.; PERLMUTTER, H. Learning and protection of proprietary assets in strategic alliances: building relational capital. *Strategic Management Journal*, v. 21, n. 3, pp. 217-237. 2000.

KANTER, R. Collaborative advantage: successful partnerships manage the relationship, not just the deal. *Harvard Business Review*, v. 72, n. 4, pp. 96-108. 1994.

KOGUT, B. Joint ventures and the option to expand and acquire. *Management Science*, v. 37, n. 1, pp. 19-33. 1991.

LACOMBE, F. J. M.; HEILBORN, G. L. J. *Administração: princípios e tendências*. São Paulo: Saraiva, 2003.

LANE, P.; SALK, J.; LYLES, M. Absorptive capacity, learning and performance in international joint ventures. *Strategic Management Journal*, Chichester, v. 22, n. 12, pp. 1139. Dec. 2001.

MARTINELLI, D. *A evolução da teoria da administração e a hierarquização de sistemas*. Ribeirão Preto, SP: Tese apresentada para obtenção do Título de Doutorado, Universidade de São Paulo, 1995.

MITCHELL, W.; SINGH, K. Survival of businesses using collaborative relationships to commercialize complex goods. *Strategic Management Journal*, Chichester, v. 17, n. 3, pp. 169-196. 1996.

PILKINGTON, A. Strategic alliance and dependency in design and manufacture: the Rover-Honda case. *International Journal of Operations & Production Management*, v. 19, pp. 460-466. 1999.

RIBEIRO, J.; MELLO, C.; BRITTO, F. PREDEBON, J.; MARCONDES, P.; FUCHS, R.; CORRÊA, R.; VIEIRA, S.; NUNES, V. *Propaganda: Profissionais ensinam como se faz*, São Paulo: Atlas, 2000.

SAKAKIBARA, M. Formation of R&D consortia: industry and company effects. *Strategic Management Journal*, Chichester, v. 23, n. 11, pp. 1033. Nov. 2002.

SORENSEN, H.; REVE, T. Forming strategic alliances for asset development. *Scandinavian Journal of Management*, v. 14, n. 3, pp. 151-65. 1998.

A ESTRATÉGIA RESIDUAL: UMA PROPOSTA PARA A GESTÃO DA INOVAÇÃO

Gestão Sistêmica de Organizações

Luiz Alberto Schmitz, Msc

Doutorando PPGE/Universidade Federal de Santa Catarina

Fernando Antônio Forcellini, Dr

Professor Associado PPGE/UFSC

Resumo

Uma eficaz gestão de inovação é diretamente dependente da estratégia utilizada para conduzi-la. O conjunto de estratégias adotado durante um processo visando inovação é complexo, e nem sempre reflete as estratégias planejadas no início do projeto. Aliás, normalmente é bem diferente. Durante o processo decisório, devido às mudanças no ambiente e no comportamento dos agentes (internos e externos), tanto estratégias pretendidas podem ser abandonadas ou modificadas, quanto outras, novas, podem emergir. As decisões por adotar uma ou outra estratégia, muitas vezes, são separadas por uma linha muito tênue, dada a qualidade muito similar entre as diferentes estratégias, aceitas ou descartadas. Ótimas idéias são adotadas em detrimento de outras, muito boas, que acabam perdidas. Este trabalho tem como objetivo propor um estudo de como as estratégias podem ser utilizadas, reutilizadas, adaptadas ou descartadas ao longo de um processo de inovação, bem como a possibilidade do aproveitamento das descartadas, que podem ser consideradas residuais. Para tanto, este trabalho se propõe a comparar diferentes escolas de estratégia, reconhecendo sua possível influência na gestão de inovação.

Palavras-chave: Inovação, Gestão da Inovação, Estratégia.

1. Introdução

A inovação tem sido o diferencial das corporações vencedoras nas últimas décadas. As empresas inovadoras têm conseguido alcançar as melhores cotações e a maior procura nos mercados de ações (como veremos adiante). Além disso, adaptam-se com mais agilidade às mudanças de ambiente e as variações de fluxos de abrangência do mercado global, incorporando a este, produtos melhores e mais úteis em um menor espaço de tempo.

Os que pretendem inovar, ou ter uma boa gestão de inovação necessitam de uma estratégia adequada, dinâmica e adaptada às mais diversas mudanças no cenário competitivo.

Para que uma estratégia possa atingir resultados, é necessário conhecer o objetivo, ou o problema a ser solucionado como um todo (Mintzberg et al., 2000). Quem conhece apenas uma ou algumas partes, não conhece tudo, apenas faz projeções a respeito do todo; conjecturas que, na maioria das vezes, estão incorretas.

Quando é necessário decidir-se por uma estratégia, entre várias boas opções, uma ou várias boas estratégias são deixadas de lado, não sendo, muitas vezes, escolhidas por muito pouco, um pequeno detalhe. Tais opções, na maioria das vezes, são muito bem trabalhadas, envolvem grande esforço de pesquisa, geração e aquisição de conhecimento e, no final, comparadas a outras melhores no momento, são simplesmente abandonadas. O que pressupõe uma nova demanda futura de geração para o mesmo conhecimento já desenvolvido (custo e tempo agregado de trabalho, bem como oportunidades de disputa).

Por outro lado, mesmo sendo decidido adotar e deliberar uma determinada estratégia, questões de ambiente, mudanças no mercado e comportamento variável dos consumidores e outros agentes envolvidos fazem com que haja uma realização de estratégia diferente, até mesmo, da deliberada.

Mintzberg *et al.* (2000) definem que quando uma estratégia é aceita ou **deliberada**, outras, **não-realizadas**, são deixadas de lado. Isto pode ser definitivo, quando não são mais utilizadas, mas também temporário, se por algum motivo, surgir a oportunidade de aproveitá-las. Há, também, as

emergentes, que surgem no decorrer do processo decisório, graças a mudanças e adaptações no objetivo.

O conceito sistêmico de interioridade e exterioridade, apresentado por WATZLAWICK *et al.* (1994), ajuda a compreender o aporte que um sistema dá aos seus beneficiados (agentes externos), considerando, também, o sentido inverso: que variáveis ambientais, comportamentais e situacionais contemplam uma realimentação útil ao próprio sistema.

Tal interatividade tende a ser benéfica aos dois grupos de agentes, o interno (sistema) e o externo (cliente), a partir do momento que são reconhecidas e aproveitadas características que geram novas oportunidades que vão, ciclicamente, se renovando.

O objetivo geral deste trabalho é a utilização de um mecanismo estratégico que tanto reconheça, influencie e aproveite, adequadamente, as mudanças ocorridas no ambiente externo, como seja capaz de aproveitar e reconhecer peculiaridades que ressurgem ao longo do tempo, dando oportunidade a que estratégias anteriores sejam reutilizadas, auxiliando, de forma contínua, as forças internas e externas de inovação.

2. Gestão da Inovação

Nesses tempos de globalização, mercados competitivos e avanços tecnológicos, cada vez mais, é necessário inovar para enfrentar a selva global com alguma vantagem competitiva. Inovar, segundo o dicionário¹, tem origem no latim, e significa tornar novo, renovar. Mas há vários conceitos de inovação, que podem ser estudados:

“Cada empresa é uma entidade inovadora na sua essência, desde que esteja preparada para aprender de forma contínua e organizada” – Peter Senge²

Senge é professor do MIT (*Massachusetts Institute of Technology*) e tem várias publicações utilizadas por estudiosos e pesquisadores na área de inovação.

“Inovação é o impulso fundamental que coloca e mantém em movimento a engrenagem da economia” – Joseph Schumpeter³

¹ Dicionário Aurélio Online. Disponível em Internet por: <http://aurelio.ig.com.br/dicaureliopos>

² Fonte: Wikipedia. Disponível em Internet por: en.wikipedia.org/wiki/Peter_Senge

Schumpeter foi professor em Harvard até sua morte em 1950. Citado por vários autores como um dos pioneiros do conceito de inovação, já no início do século passado, considerava a inovação como um processo abrangente, desde o surgimento de uma nova idéia até a mudança na economia através dela (idéia).

O conceito de inovação, como a própria natureza do termo, vem evoluindo com o passar do tempo e, principalmente, após experiências passadas. Inovar não significa apenas inventar, ter novas idéias, mas fazer com que elas tenham influência ou modifiquem o cenário econômico mundial.

Jonash & Sommerlate (2000), utilizando um conceito mais abrangente, definem dois princípios básicos para que a inovação ocorra.

No primeiro, definem que a inovação deve ocorrer na companhia **inteira**, para que haja criação de valor. A estratégia adotada para tal deve envolver processos que agilizem uma comunicação completa entre todos os participantes, fazendo com que novas idéias sejam reconhecidas rapidamente e implantadas com agilidade, para que cheguem ao mercado antes que os concorrentes o façam. A inovação não pode ser um fato isolado. Toda nova idéia ou técnica deve ser incorporada ao projeto como um todo. Como há uma geração constante de conhecimento, este deve ser observado e adaptado para situações futuras.

O segundo princípio é: *“alavancar tecnologia e competência para impulsionar a inovação sustentável e capturar vantagem competitiva”*. Isto requer o que os autores citados chamam de plataformas de tecnologia e competência. Sistemas especializados agregados a altas tecnologias, recursos humanos de excelência e competências que acelerem e aperfeiçoem o desempenho da empresa.

Já Drucker (1995) destaca que a inovação deve ser uma das funções básicas da empresa, e que qualquer empresa, de qualquer porte ou ramo de atividade pode ser considerada inovadora.

Para tanto, seus administradores devem praticar a inovação de forma sistemática, tendo sempre um processo organizado que sustente e acompanhe a inovação desde o planejamento até o seu lançamento e acompanhamento no mercado. A inovação estará consolidada se agregar, de maneira ampla, valor às ações da empresa, influenciando a economia como um todo.

³ Fonte: Wikipédia. Disponível em Internet por: http://pt.wikipedia.org/wiki/Joseph_Schumpeter

4. O Valor da Inovação

Jonash & Sommerlate (2000) destacam o valor que a inovação traz às empresas. Segundo eles, as empresas mais inovadoras têm uma apreciação dos seus ativos bem superior às empresas mais conservadoras. Citam, para tanto, uma avaliação feita através de resultados de mercado comparados a uma classificação que a Revista *Fortune* faz, há mais de vinte anos, de empresas quanto à sua capacidade de inovar. Os autores estudaram, desde então, o reflexo desta classificação na valorização das ações dessas empresas em *Wall Street*.

Segundo eles, as empresas classificadas pela Revista como as 20% mais inovadoras retornam o dobro do investimento aos acionistas, comparando às suas outras concorrentes.

Por outro lado, as classificadas como as 20% menos inovadoras retornam menos que um terço das corporações do mesmo setor.

Seguindo as pesquisas, foram entrevistados analistas de mercado de *Wall Street*, que destacaram a importância da inovação nas empresas:

- 95% deles, aproximadamente, disseram que as empresas mais valorizadas eram as inovadoras;
- Mais de 90% dos analistas constataram forte aumento da inovação nos dez anos anteriores à pesquisa (2000);
- Um índice superior a 70% deles destaca a inovação como elemento principal para o mercado avaliar as empresas.

Entre esses fatores, outros foram pesquisados para sustentar a idéia de que a inovação não só é fator de crescimento e avanço para as empresas, como também traz resultados de mercado bem superiores a quem não inova. A idéia é destacar o valor da inovação, o prêmio de quem inova é o reconhecimento dos investidores, que percebem nesta qualidade (inovar) o sinal para investir e ter como retorno maiores lucros.

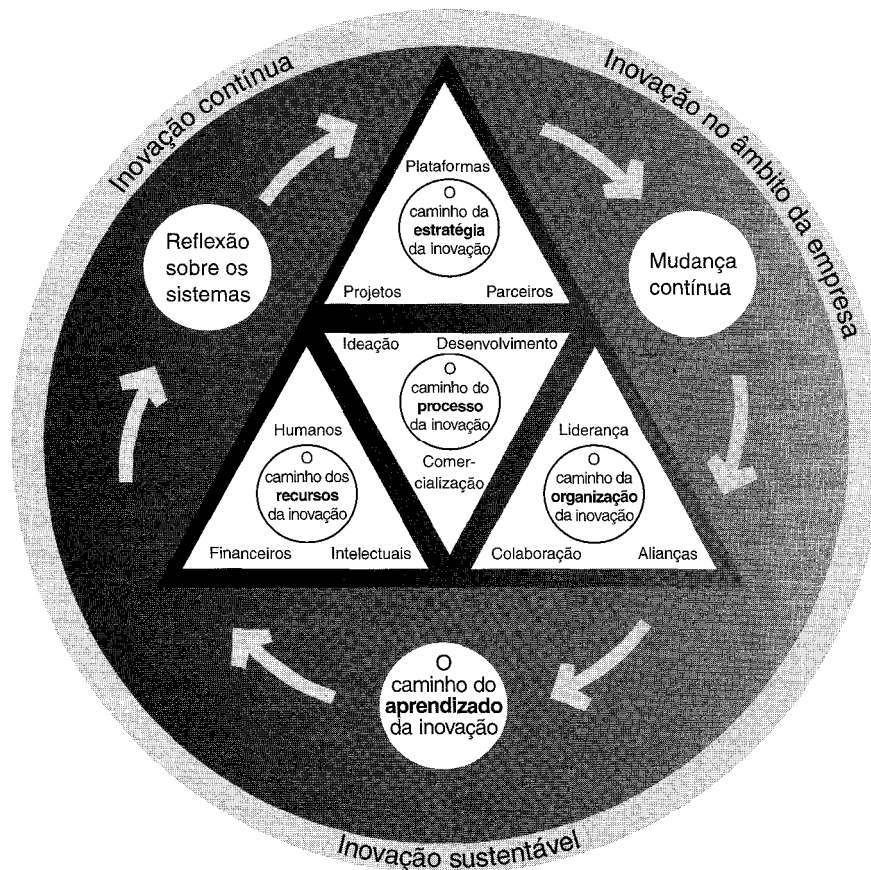


Figura 1: O modelo de valor da inovação de Jonash e Sommerlate (2000).

A figura 1 demonstra vários caminhos (**estratégia**, processo, recursos, organização, aprendizado) que podem ser tomados para que ocorra inovação, com os agentes que são envolvidos em cada caminho escolhido.

O modelo é baseado em três princípios:

- a) Inovação contínua: O processo de inovação nunca termina, deve ocorrer sempre;
- b) Inovação sustentável: A utilização de plataformas amplas leva à capacidade de gerar inovações constantes no tempo;
- c) Inovação no âmbito da empresa: Todos os setores da corporação devem participar do processo de inovação.

Para que ocorra uma inovação que os autores chamam de “geração mais avançada”, é necessária uma **estratégia que se molde** às necessidades e forças da companhia, juntamente com toda tecnologia que se fizer necessária, em toda a corporação e de forma ampliada, incluindo todos os seus parceiros (colaboradores, clientes, fornecedores).

Gallouj & Soundbo (1998) complementam o pensamento acima, com sua definição sobre as forças direcionais, que reconhecem a interação entre o

ambiente interno e o externo de uma corporação inovadora, onde a própria inovação age sobre as forças internas (da corporação) e externas (parceiros, competidores, governo, mercado) e sofre influência dessas forças, também.

Então, uma estratégia para reconhecer e influenciar tais forças deve agir tanto de dentro para fora, quanto de fora para dentro na organização, para que antecipe os reflexos das tais forças direcionais.

5. Estratégia

O estudo da estratégia tem origem e é mais desenvolvido nos meios militares. Na história da humanidade não faltam exemplos de grandes estrategistas, como Alexandre, o Grande, Aníbal, de Cartago, além dos grandes generais e imperadores romanos. Todos famosos por vencer ou reverter situações adversas em grandes batalhas, graças à sua habilidade em reconhecer os passos do inimigo e se colocar em situação de vantagem em relação a eles, vencendo suas empreitadas.

As situações enfrentadas eram de ataque, quando a estratégia era impositiva, acuando o oponente; de defesa, quando se era atacado, sendo necessário a utilização de mecanismos de proteção, visando o bloqueio dos ataques inimigos; e de guerra em si, quando diversas batalhas acontecem, visando consolidar posições. Nesta última situação, há uma constante adaptação de estratégias, de acordo com as mudanças de posicionamento e do comportamento do inimigo⁴.

Ghykzy *et al.* (2002), relatando os ensinamentos do general prussiano do século XIX, Clauzewitz⁵, baseados na incerteza, na necessidade de adaptação de posições, destacam os conceitos de tática e estratégia.

Ainda, segundo os autores, Clauzewitz considerava a guerra muito simples, mas a simplicidade é que era muito difícil.

Tática é o **planejamento** global, a preparação para o combate e o que se espera conseguir durante um combate, que é o evento maior.

⁴ Cabe salientar que os grandes estrategistas citados, obtiveram bons resultados por considerar acima de tudo a ação do inimigo e a estreita relação, para não dizer a constante relação, entre ataque e defesa (mudanças regulares de posição no campo de batalha).

⁵ Carl von Cluzewitz, também foi filósofo de guerra e agente secreto. Foi responsável por uma séria derrota de Napoleão na Prússia.

Estratégia é a **condução** individual, a combinação de eventos menores, chamados de batalha, onde diversas situações emergem, criando modificações no plano inicial. O conceito de estratégia foi evoluindo e, cada vez mais, sendo aplicado a outras áreas onde houvesse confronto ou concorrência.

No mercado competitivo global, onde a concorrência é fortíssima, atingindo características semelhantes a uma guerra, são utilizadas diversas estratégias para tentar superar os oponentes.

Grandes estudos são feitos, muitas pessoas são envolvidas e muito conhecimento é gerado durante o processo de decisão entre utilizar uma ou outra estratégia. O comportamento, tanto do mercado quanto dos concorrentes, e os resultados obtidos em cada situação fazem com que haja mudanças estratégicas no decorrer do processo.

Neste sentido, Mintzberg *et al.* (2000) procuram definir a melhor estratégia como o conhecimento do problema ou da situação como um todo.

Citam como exemplo, uma fábula em que vários cegos encontram pela primeira vez um elefante. Um deles se choca com a perna do elefante e deduz que o bicho se parece com uma árvore. Outro toca a presa do animal e deduz que ele se assemelha a uma lança, e assim por diante. A intenção é demonstrar que através do tato, a percepção máxima daqueles cegos, cada um conhece uma parte do animal e tira a sua conclusão. Mas nenhum deles conhece o bicho como um todo.

Tal representação procura demonstrar que é necessário conhecer o objetivo como um todo e, para tanto, é necessário aplicar a estratégia correta para atingir determinado objetivo.

Apresentam, então, dez diferentes escolas de estratégia, classificadas em três grupos:

a) Estratégias de natureza prescritiva – Neste grupo estão incluídas as escolas que se preocupam mais com a maneira que as estratégias **devem** ser formuladas do que **como** elas o são.

Neste grupo, estão enquadradas três escolas:

- Escola do Design – A estratégia é um processo de concepção. É a que apresenta a estrutura básica utilizada pelas outras escolas;

- Escola do Planejamento – Define a estratégia como um processo formal. Utiliza práticas padronizadas e publicações, com um planejamento formal e sistemático;

- Escola do Posicionamento – Trata a formulação da estratégia como um processo analítico. Seleciona posições consideradas estratégicas no mercado.

b) Estratégias consideradas descritivas – As escolas deste grupo têm foco na própria formulação da estratégia em detrimento ao comportamento da estratégia.

Este grupo, mais amplo, abrange seis escolas:

- Escola Empreendedora – Define a estratégia como um processo visionário. A visão de um grande líder é decisiva na decisão a ser tomada. Sua posição pessoal é a aposta e, ao mesmo tempo, o investimento desta escola;

- Escola Cognitiva – A estratégia é formulada como um processo mental. Esta escola surge em contraponto à anterior. Aqui, uma posição é tomada a partir de um trabalho em equipe;

- Escola de Aprendizado – A formulação da estratégia, nesta escola, é vista como um processo emergente. A combinação de agentes internos e externos e sua interação definem as decisões;

- Escola do Poder – Formulação de estratégia como um processo de negociação. O gerenciamento de conflitos é o principal caminho utilizado por esta escola. Opiniões e idéias antagônicas são colocadas e modificadas até que se chegue a um acordo sobre a decisão a tomar;

- Escola Cultural – A estratégia é formulada como um processo coletivo. Considera a cultura da organização e utiliza um processo cooperativo e participativo;

- Escola Ambiental – A formulação da estratégia é vista como um processo reativo. O contexto externo é o fator primordial para a decisão.

c) O último grupo considera apenas uma escola, a Escola de Configuração. Nesta, a estratégia advém de um processo de transformação. Na verdade, esta escola abrange conceitos de todas as escolas anteriores.

Aqui, também, há o gerenciamento das mudanças estratégicas, que podem ser motivadas por qualquer um dos processos motivadores das outras escolas.

Importante é ressaltar que todas as escolas apresentadas tiveram tanto seu auge como sua decadência em épocas distintas, mas nenhuma delas foi abandonada definitivamente. Novas situações no mercado e, até, novos mercados exigem constantes adaptações nas estratégias definidas. Conhecendo várias escolas, tanto as apresentadas como outras que podem surgir, é que se pode estar adequadamente preparado para o que possa surgir.

5. Estratégia Residual

O conceito de estratégia residual não existe definido na bibliografia, ao menos através das pesquisas por este trabalho realizadas. É uma proposta derivada dos conceitos sobre estratégia apresentados anteriormente, além das necessidades esperadas nos processos inovadores, como adaptação permanente, decisão rápida, visão abrangente, etc.

Para embasar tal proposta de conceituação, é apresentada a figura abaixo:

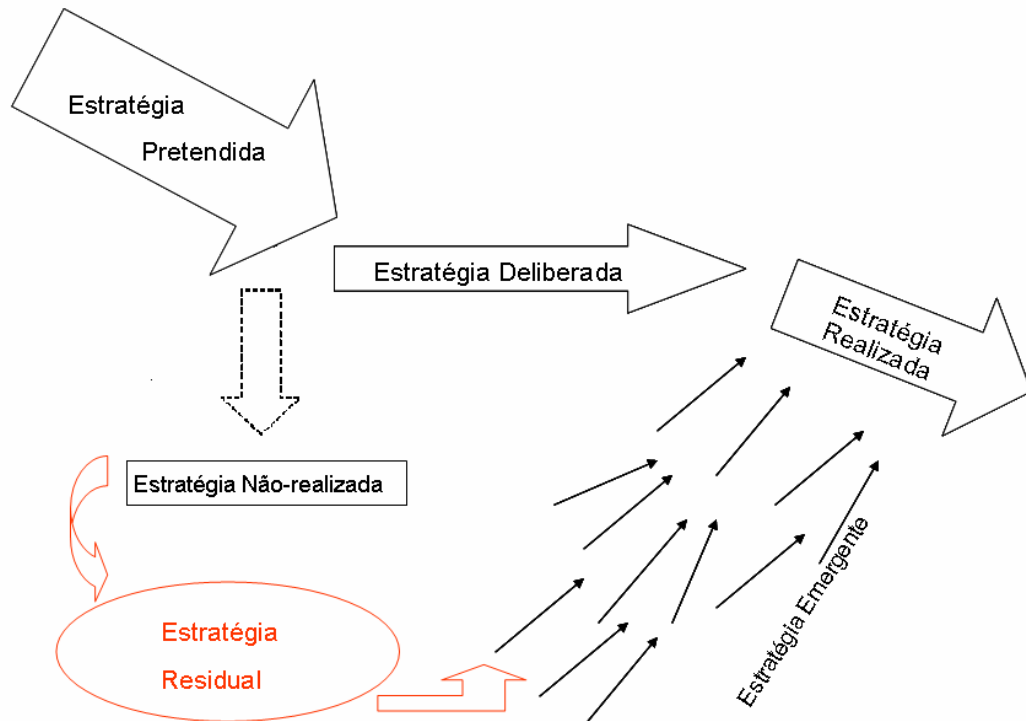


Figura 2: Adaptada de Mintzberg *et al.* (2000), incluindo o posicionamento (nosso) da Estratégia Residual.

A **estratégia pretendida** pela organização é o seu plano de ação, baseado em P&D, comportamento do consumidor, análise de mercado, conjuntura, expectativas, enfim, um leque de informações que geram um conhecimento que pode ou não ser utilizado.

No decorrer do processo (inovação), agentes externos e internos e outros fatores, vão criando um novo padrão de ação, com nova geração de conhecimento, que vai sendo utilizado durante o tempo para atingir objetivos “menores” ou individuais, necessários para chegar ao objetivo final. A **estratégia deliberada** é o conjunto de ações aproveitadas dentro desse processo.

Os mesmos fatores que levam à decisão por algumas ações também fazem com que outras sejam rejeitadas, que ficam classificadas como **estratégias não-realizadas**. Para tanto, é gerada mais uma importante quantidade de conhecimento, que pode ser abandonado (geralmente o é), mas também pode ser, através de um processo organizado, aproveitado em objetivos futuros, em situações onde sua importância emerge.

Ainda, durante o processo, surgem novas idéias, conhecimento novo, que são inseridas ao conjunto de estratégias, e que requerem novo esforço de P&D, análises, etc., sugando monta significativa de recursos. É a chamada **estratégia emergente**.

Ao final, após tanto esforço, re-trabalho, re-planejamento e envolvimento de diversas e complexas equipes, atinge-se o objetivo final, através da **estratégia realizada**.

A proposta da utilização de uma **estratégia residual**, que seria descartada como não-realizada, mas possivelmente reaproveitada em conjunto com outras emergentes tem como objetivo a melhor utilização dos recursos humanos financeiros e de conhecimento gerado, através de processos de armazenamento e gerenciamentos destas informações.

A escola de configuração, por agregar conceitos de outras escolas citadas, permite que se possam gerenciar as mudanças de estratégia durante o percurso, facilitando o agrupamento de idéias de tudo que já foi aproveitado ou não durante o processo de desenvolvimento de uma idéia inovadora, ou a gestão da inovação executada.

Há a possibilidade, a partir dessa condição, de reunir conceitos diferentes, utilizados em etapas distintas, para atingir novos objetivos, otimizando os esforços para tanto.

6. Considerações Finais

A estratégia residual, citada neste trabalho, pode ser considerada um instrumento que, em conjunto com outros, seja utilizado, tanto para agregar, como para reutilizar idéias no processo.

Pode ser uma ferramenta de gestão do conhecimento, pela sua capacidade de reconhecer, armazenar, gerir e reapresentar o que anteriormente era simplesmente descartado.

Há também, a limitação imposta por ser um estudo inicial, como também pela ênfase dada à estratégia, mas outros campos de estudo também podem ser abertos.

O resultado final de uma proposta como esta é a possibilidade de a gestão de inovação ser facilitada ou, ao menos, enriquecida de conhecimento e informações, pelo aproveitamento de estratégias e idéias que, normalmente, são abandonadas, mas que podem ser fortemente inovadoras em outras situações. Isto por si só, quem sabe, já pode ser considerado como uma inovação.

Referências

- DORNELAS, J. **Empreendedorismo**. Elsevier: Rio de Janeiro, 2001.
- DRUKER, P. **The information executives truly need**. *Harvard Business Review*, vol. 73, issue 1, 1995.
- ENGEL, J. F., BLACKWELL, R. D., MINIARD, P. W. **Comportamento do Consumidor**. 8ª. Edição. LTC, Rio de Janeiro, 2000.
- GHYSCZY, T., OETINGER, B., BASSORD, C. **Clauzewitz e a Estratégia**. Campus: Rio de Janeiro, 2002.
- JONASH, R. S., SOMMERLATE, T. **O Valor da Inovação**. Campus : Rio de Janeiro, 2000.
- KARSAKLIAN, E. **Comportamento do Consumidor**. Atlas: Porto Alegre, 2000.
- KOTLER, P., DIPAK J., MAESINCEE, S. **Marketing em Ação**. Campus: Rio de Janeiro, 2002.
- MINTZBERG, H., AHLSTRAND B., LAMPEL, J. **Safári de Estratégia**. Bookman: Porto Alegre, 2000.
- ROSENFELD, H., FORCELLINI, F., AMARAL, D., TOLEDO, J., SILVA, S., ALLIPRANDI, D., SCALICE, R. **Gestão de Desenvolvimento de Produtos**. Saraiva: São Paulo, 2006.
- SENA, R. **Manutenção Produtiva Total na Adaptação Estratégica: Um Estudo na Eletronorte de 1996 a 2001**. Dissertação de Mestrado. PPGE/UFSC, Florianópolis, 2002.
- SUNDBO, J.; GALLOUJ, F. **Innovation in services**. SI4S Synthesis Paper (S2). 1998.
- WATZLAWICK, P.; KRIEG, P. **El Ojo del Observador: contribuciones al constructivismo**. Editorial Gedisa: Barcelona, 2004.

TÍTULO: As Políticas Públicas de Apoio às Micro, Pequenas e Médias Empresas (MPME): o caso de um município no interior de São Paulo

Autores: **Melissa Franchini Cavalcanti¹**
 Dante Pinheiro Martinelli²

Área temática: (II) Gestão Sistêmica de Organizações

RESUMO:

As micro, pequenas e médias empresas (MPME) podem contribuir com o desenvolvimento local criando identidade e diferenciação na região ou comunidade em que estiverem inseridas, ao mesmo tempo que impulsionam o seu crescimento, precisando, entretanto, de apoio público. Para tanto, os governos municipal, estadual e federal, e até mesmo organizações internacionais, devem desenvolver projetos de apoio e estímulo a essas instituições. Nesse ponto, abre-se a discussão sobre a efetividade dessas estratégias e sua sincronia com os problemas enfrentados pelas MPME. O artigo foi desenvolvido a partir de uma pesquisa, que teve por objetivo a identificação das Políticas Públicas de apoio às MPME no município de Ribeirão Preto, localizado no interior de São Paulo, bem como uma análise crítica da atuação dos agentes responsáveis por essas políticas, visando verificar a efetividade e a sincronia das estratégias adotadas em um contexto sistêmico. Concluiu-se que na esfera federal e estadual existem alguns programas disponíveis. Contudo, apesar dessa existência, não ficou clara a sua operacionalização, não se podendo afirmar que todos estão sendo aplicados. Na esfera municipal não foram identificadas políticas públicas específicas, entretanto algumas ações da prefeitura foram identificadas como responsáveis por esse apoio, mas ainda assim de forma incipiente.

1. INTRODUÇÃO

O desenvolvimento local pode ser visto como promoção de desenvolvimento de regiões e comunidades, voltando-se para o aspecto econômico, considerando apenas questões financeiras, tributárias e de geração de receitas. Porém, a globalização ao contrário, vem reforçar a importância do desenvolvimento local, visto que cria a necessidade de formação de identidades e de diferenciação entre regiões e comunidades, para que possam enfrentar um mundo de extrema competitividade (MARTINELLI E JOYAL, 2004).

A busca por competitividade esbarra na tentativa de oferecer melhores condições para atrair bons investimentos e baixos custos às MPME de comunidades e regiões que se mostram enfraquecidas frente a competição direta com grandes empresas. Por outro lado, elas são as principais responsáveis pela geração de emprego e renda no país, o que reforça a importância do estudo de seus principais problemas e das alternativas existentes para saná-los.

Dentro de um contexto de desenvolvimento local, abre-se para as MPME um leque de possibilidades competitivas, pois podem acessar efetivamente os serviços de apoio às atividades produtivas para impulsionar seu crescimento e ao mesmo tempo contribuir decisivamente para o desenvolvimento local. (ALBUQUERQUE, 1998).

É interessante destacar que, mesmo apresentando inúmeras dificuldades e enfrentando vários desafios para se manterem competitivas em um mercado globalizado e de

¹ Doutoranda em Administração de Empresas na FEA -USP e professora do curso de Administração de Empresas do Centro Universitário UNI-FACEF.

² Livre-docente e professor titular do Departamento de Administração da FEA/RP – USP.

acirrada concorrência (MARTINELLI E JOYAL, 2004), acredita-se que as MPME são capazes de contribuir para a melhoria definitiva da taxa de emprego, da distribuição de renda e do desenvolvimento nacional no longo prazo (LIMA, 2001).

Para tanto, o governo municipal, estadual, federal e até mesmo organizações internacionais vêm desenvolvendo projetos de apoio e estímulo a essas instituições, abrindo a discussão sobre a efetividade dessas estratégias e sua sincronia com os problemas enfrentados.

Dessa forma, o artigo foi desenvolvido a partir de uma pesquisa que teve o objetivo de identificação das Políticas Públicas de apoio às MPME no município de Ribeirão Preto, localizado no interior de São Paulo, bem como uma análise crítica da atuação dos agentes responsáveis, visando verificar a efetividade e sincronia das estratégias adotadas em um contexto sistêmico.

A pesquisa foi dividida em duas etapas: a primeira, com o objetivo de identificação das Políticas Públicas e a segunda, com o objetivo de análise crítica da atuação dos agentes responsáveis pelo apoio às MPME. Para tanto, foi realizada uma pesquisa em livros e artigos científicos sobre os assuntos Administração Pública, Políticas Públicas e Micro, Pequenas e Médias Empresas e, posteriormente, uma pesquisa de campo com a coleta de dados primários e dados secundários nas entidades representativas locais, prefeituras municipais, universidades e também via *internet*, para compreender a complexidade a partir dos elementos que fazem parte desse sistema.

Esse artigo está estruturado com a introdução, buscando contextualizar a pesquisa e suas etapas, posteriormente uma parte teórica esclarecendo assuntos importantes como: as políticas públicas e a definição das MPME, para, em seguida, na parte prática, mostrar o levantamento de dados junto às entidades pesquisadas dividido em políticas públicas federais, estaduais, e municipais, para ao final, tecer as conclusões do trabalho.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Políticas Públicas

Para tratar do assunto políticas públicas faz-se necessário definir o papel do Estado nesse contexto, dirimindo eventuais dúvidas.

Assim, visando uma compreensão una de Estado destaca-se que “é a sociedade política e juridicamente organizada, dotada de soberania, dentro de um território, sob um governo, para a realização do bem comum” (MARTINS, 2004, p. 62). Verifica-se, então, um ente soberano, em um território, com a função de realização do bem comum, isto é, atendendo às necessidades coletivas do povo governado por ele.

A partir da definição destacam-se três elementos importantes: o povo, que é o componente humano; o território, que é a sua base física; e o governo soberano, que é o elemento condutor do Estado, que detém e exerce o poder absoluto de autodeterminação e auto-organização emanado do povo (MARTINS, 2004).

Visando facilitar a condução desse Estado e assegurando a democracia e a soberania, a Constituição Federal Brasileira de 1988 (BRASIL, 2007) em seu artigo 2º destaca três poderes: o Poder Executivo, o Poder Legislativo e o Poder Judiciário. A função precípua do Legislativo é a elaboração de leis, isto é, possui uma função normativa; a função precípua do Executivo é a prática dos atos de chefia de estado, de governo e de administração, isto é, uma função administrativa; e a função precípua do Judiciário é a aplicação das leis aos casos concretos, isto é, função jurisdicional (MORAES, 1999).

É importante destacar que não se trata de uma separação de Poderes com divisão absoluta de funções, mas, sim, uma distribuição de três funções estatais entre órgãos independentes, mas harmônicos e coordenados no seu funcionamento, mesmo porque o poder estatal é uno e indivisível. E as políticas públicas, objeto deste artigo, estão inseridas na

função administrativa do Estado, sendo coordenadas pela Administração Pública, por meio de órgãos federais, estaduais e municipais, dependendo de sua esfera territorial de atuação visando atender às necessidades coletivas do povo.

A administração pública pode ser definida objetivamente como a atividade concreta e imediata que o Estado desenvolve para consecução dos interesses coletivos e subjetivamente como o conjunto de órgãos e de pessoas jurídicas aos quais a lei atribui o exercício da função administrativa do Estado. (MORAES, 1999, p.291)

E é nesse sentido que a administração pública exerce, dentre as suas atividades administrativas, o fomento, ou seja, atividade de incentivo à iniciativa privada de utilidade pública (DI PIETRO, 2002). Oliveira (*apud* DI PIETRO, 2002) indica como atividades de fomento: auxílios financeiros, por conta dos orçamentos públicos; financiamento, sob condições especiais para a construção de obras ligadas ao desenvolvimento do turismo ou para indústrias ligadas a construção civil que tenham por fim materiais usados em residências populares; favores fiscais que estimulem atividades benéficas ao progresso material do país; e desapropriações que favoreçam entidades privadas sem fins lucrativos para a realização de atividades úteis à coletividade.

As políticas públicas para incentivo das MPME encontram-se dentro dessa atividade administrativa de fomento da administração pública, delegando ao Estado a função de realização de investimentos sociais focados em estratégias de desenvolvimento, por meio de infra-estrutura, financiamento, crédito, capacitação e formação, tecnologias, educação.

Schwenger (2005, p.6) afirma que está sendo buscada a tradição democrática do Estado como “indutor da distribuição equitativa da riqueza e dos bens e do desenvolvimento com garantia dos princípios constitucionais para os vários e diversos segmentos, atendendo aos diferentes interesses sociais e coletivos presentes na sociedade”.

Pode-se dizer, então, que o interesse primordial das políticas públicas consiste na solução de problemas específicos da sociedade por meio de certas estratégias escolhidas (FREY, 2006). No tocante, as MPME, espera-se do Estado políticas públicas de estímulo à atividade empresarial, já que empresas formalmente constituídas estimulam o progresso material do país, incrementando sua infra-estrutura, permitindo uma distribuição equilibrada de renda.

2.2. Micro, Pequenas e Médias Empresas

Quando se fala da importância das micro, pequenas e médias empresas, não há dúvidas quanto ao impacto e relevância para o desenvolvimento econômico que as mesmas proporcionam, pois são grandes geradoras de emprego e renda.

Existem dificuldades quanto à classificação de MPME. Essas dificuldades são relacionadas à falta de informações e à baixa precisão dos dados referentes a esses tipos de empresas, pois sua abrangência pode englobar desde empresas formais de alta tecnologia até profissionais liberais e ambulantes dificultando as pesquisas voltadas para esse segmento.

Para tentar contemplar essa diversidade de empresas, os órgãos de apoio às vezes constroem seu próprio parâmetro para classificação, desde o próprio governo através de suas leis até as entidades que estão diretamente ligadas as MPME. Puga (2000), fazendo um estudo em diversas regiões, coloca que cada país adota seu critério de classificação e que esse critério pode variar até dentro do próprio país.

Para a formulação de políticas públicas, a base fundamental é justamente definir o seu público alvo, traçar seu perfil e saber suas necessidades (FILION, 1990). No Brasil, encontram-se algumas definições, de acordo com a legislação federal e alguns órgãos, como o Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE) e o Banco Nacional para o Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), que serão apresentados a seguir.

No geral, os dois principais parâmetros para a classificação são: o volume monetário ou econômico da empresa e o número de empregados. A primeira classificação é utilizada

pelas leis federais e estaduais para fins de tributação, considerando os limites de faturamento e seu enquadramento como micro e pequena empresa. Nota-se que as médias empresas não são mencionadas. A recente Lei Complementar no. 123/2006 esclarece em seu artigo 3º.:

Art. 3º Para os efeitos desta Lei Complementar, consideram-se microempresas ou empresas de pequeno porte a sociedade empresária, a sociedade simples e o empresário a que se refere o art. 966 da Lei nº 10.406, de 10 de janeiro de 2002, devidamente registrados no Registro de Empresas Mercantis ou no Registro Civil de Pessoas Jurídicas, conforme o caso, desde que:

I – no caso das microempresas, o empresário, a pessoa jurídica, ou a ela equiparada, aufera, em cada ano-calendário, receita bruta igual ou inferior a R\$ 240.000,00 (duzentos e quarenta mil reais);

II – no caso das empresas de pequeno porte, o empresário, a pessoa jurídica, ou a ela equiparada, aufera, em cada ano-calendário, receita bruta superior a R\$ 240.000,00 (duzentos e quarenta mil reais) e igual ou inferior a R\$ 2.400.000,00 (dois milhões e quatrocentos mil reais).

§ 1º Considera-se receita bruta, para fins do disposto no caput deste artigo, o produto da venda de bens e serviços nas operações de conta própria, o preço dos serviços prestados e o resultado nas operações em conta alheia, não incluídas as vendas canceladas e os descontos incondicionais concedidos (BRASIL . LC 123/2006 (2007))

Como se pode notar, as definições giraram em torno da micro e pequena empresa, sendo que a média empresa não foi abordada. Lima (2001) em seu trabalho já alertou para esse aspecto quanto à não classificação das médias empresas e à falta de parâmetros e órgãos para amparar esse tipo de empresa.

2.3. As Políticas Públicas e As Micro, Pequenas e Médias Empresas

Os estudos, de forma geral, quando tratam de políticas públicas direcionadas às empresas de porte menor, são basicamente direcionadas nas seguintes vertentes: (a) microcrédito, (b) apoio à gestão e (c) formas de cooperação.

Quanto ao microcrédito, Toledo Junior e Gremaud (2002, p. 91) colocam que:

[...] O microcrédito surgiu como uma tentativa de combater a pobreza, provendo serviços financeiros para famílias de baixa renda e excluídas do sistema financeiro tradicional. Veio como uma resposta à atuação assistencialista tradicional do governo, que não conseguia resolver os problemas da área, tanto por criar dependência e gerar incentivos negativos aos beneficiários como por não conseguir atingir o público-alvo.

No Brasil existem formas de financiamento direcionadas às MPME, sendo ainda incipientes e com cobrança de altos juros para o empréstimo, inibindo a concessão. Outros pontos referem-se ao regime fiscal e à burocratização, fazendo com que as MPME tenham maiores dificuldades de acesso ao crédito do que as grandes empresas.

Essa questão inibe o crescimento das MPME, pois os mesmos não conseguem ter acesso ao crédito no limite de suas necessidades e, quando conseguem, transferem boa parte de seus ganhos obtidos para sanar suas dívidas. Em momentos de alta instabilidade econômica, o corte dos créditos e a elevação de juros são praticados e as micro e pequenas empresas ficam a mercê de mecanismos de apoio para enfrentar as flutuações do mercado, contribuindo ainda mais para a mortalidade dos pequenos empreendimentos (SEBRAE, 2005a)

O apoio à gestão se apresenta devido ao fato de que grande parte das MPME serem de origem familiar, com falta de pessoal qualificado e planejamento de curto prazo. As dificuldades inerentes à gestão estão muito presentes, o que requer políticas de auxílio para alavancar sua performance frente ao mercado cada vez mais competitivo.

Uma forma de se fazer isso cada vez mais sinaliza para o trabalho integrado, através das aglomerações de MPME. As aglomerações são caracterizadas pela questão da

proximidade do território entre agentes econômicos, políticos e sociais, com caracterizações produtivas, científicas, tecnológicas e/ou inovativas (CASSIOLATO; LASTRES, 1999).

Os tipos de aglomerações incluem os *clusters*, os pólos tecnológicos, os arranjos produtivos locais e os arranjos inovativos locais. Cada um desses termos está associado às micro, pequenas e médias empresas, em sua maioria baseadas em bases tecnológicas. Dentre as formas pode-se citar as seguintes:

- Os **clusters** nada mais são do que a junção de várias empresas de pequeno porte, com o intuito de desenvolver atividades similares. Alguns pesquisadores consideram clusters com uma visão mais ampliada, como a permanência de empresas rivais, estimulando a competitividade entre as mesmas (PORTER, 1990), assim como a questão do ganho de produtividade e conseqüentemente de competitividade frente ao mercado (SCHMITZ, 1995).
- Os **pólos tecnológicos** caracterizam-se por abrigar toda a infra-estrutura para o desenvolvimento tecnológico das empresas, podendo ser a produção tanto de baixa quanto de larga escala. A infra-estrutura correspondente vai desde recursos humanos capacitados, equipamentos, acesso à informação, até auxílio na parte burocrática.
- Já os **parques tecnológicos** abrigam geralmente empresas de pequeno e médio porte de cunho tecnológico, próximas a universidades ou centros de pesquisas especializados.
- Outro termo é **distrito industrial**. Conceituados por Marshall, os distritos industriais são concentrações de pequenas empresas com atividades não de cunho tecnológicas (exemplo: empresas têxteis), localizadas nas periferias dos centros produtores.
- **Arranjos produtivos locais** são aglomerações de organizações de cunho econômico, social e político, possuindo ou não uma ligação entre as mesmas, direcionadas basicamente para atividades econômicas;
- Os **sistemas produtivos e inovativos locais** são “[...] aqueles arranjos produtivos em que interdependência, articulação e vínculos consistentes resultam em interação, cooperação e aprendizagem, com potencial de gerar o incremento da capacidade inovativa endógena, da competitividade e do desenvolvimento local” (ALBAGLI; BRITO, 2003).

2.4. Abordagem Sistêmica

Cavalcanti e Paula (2006) destacam que a abordagem sistêmica foi desenvolvida a partir da necessidade de explicações complexas exigidas pela ciência, isto é, a necessidade de organização da complexidade do mundo manifestada em diversos sistemas. Assim, como a proposta do artigo é identificar das Políticas Públicas de apoio às MPME no município de Ribeirão Preto, localizado no interior de São Paulo, para uma análise crítica da atuação dos agentes responsáveis, visando verificar a efetividade e sincronia das estratégias adotadas em um contexto sistêmico, será necessária a compreensão teórica da terminologia que envolve a abordagem sistêmica.

É fato que os sistemas estão por toda a parte operando isoladamente ou de forma integrada com outros sistemas, podendo ser natural como o ser humano, ou elaborado como as organizações, as empresas, por exemplo. As organizações, enquanto sistemas estão na sociedade moderna incumbidas de enfrentar problemas complexos, requerendo a interação e a colaboração de diferentes organizações (MAXIMIANO, 2005).

Visando a efetiva resolução de problemas, nos dias de hoje, é necessário um extenso olhar para o todo, ao invés de uma análise segmentada das partes. Essa visão do todo é conceituada como abordagem sistêmica, sendo uma alternativa a metodologia analítica usualmente empregada em problemas simples.

O quadro 1, a seguir, expressa bem a diferença entre a abordagem analítica e a abordagem sistêmica (ou enfoque sistêmico).

Quadro 1 - Comparação da Abordagem Analítica com a Abordagem Sistêmica

	Abordagem Analítica	Abordagem Sistêmica
Ênfase	Nas partes	No todo
Tipo	Relativamente Fechado	Aberto
Ambiente	Não definido	Um ou mais
Entropia	Tende para a entropia	Não aplicável - sistema interage com o ambiente
Metas	Manutenção	Mudança e Aprendizado
Hierarquia	Poucas	Possivelmente muitas
Estado	Estável	Adaptativo, busca novo equilíbrio.

Fonte: Schoderbek, P. et al. (1990, apud CAVALCANTI, PAULA, 2006)

Verifica-se no quadro que há ênfase no todo, na abordagem sistêmica, contraposta a ênfase nas partes da abordagem analítica. O sistema, segundo a abordagem sistêmica, é aberto, sem entropia, isto é, sem perda de energia, enquanto que na abordagem analítica o sistema fechado tende à entropia, podendo perder energia. O sistema na abordagem sistêmica é adaptativo e tem como meta a mudança e o aprendizado, já na abordagem analítica ele está preocupado apenas em se manter vivo.

Donaires (2006, p.23) esclarece que “os sistemas abertos estão sujeitos à influência externa e são vulneráveis a perturbações provenientes do ambiente. Visando à perenidade, os sistemas abertos possuem mecanismos de regulação que lhes permite manter o equilíbrio interno a despeito das turbulências ambientais”. Sendo assim, há dois universos de estudo: o sistema e o ambiente, sendo separados pelas fronteiras do sistema. Donaires (2006, p.19) coloca “de forma bastante simplificada, pode-se dizer que os sistemas aplicam alguma transformação às suas entradas produzindo as suas saídas”.

A partir dos conceitos expostos, identificam-se, os principais elementos dos sistemas: os objetos, os relacionamentos, os atributos, o ambiente e o todo.

1. Objetos - são os elementos do sistema, isto é, são as funções básicas desempenhadas pelas partes do sistema, ou seja, as entradas (*inputs*) que dão a força inicial ao sistema, os processos que transformam a entrada na saída, e as saídas (*outputs*) que são os resultados ou o porquê da existência dos sistemas.
1. Relacionamentos - são as fronteiras que ligam os objetos anteriormente descritos.
2. Atributos - são as características tanto dos objetos como dos relacionamentos.
3. Ambiente – o que está fora do sistema é do ambiente, contudo, o ambiente não inclui apenas o que está fora do controle, mas o que da mesma maneira determina o desempenho do sistema. Existe o ambiente externo não faz parte do sistema e o ambiente interno tem haver com o sistema em si, influenciando no desempenho do sistema.
4. Todo - o conceito de todo é diferente do conceito da soma das partes, porque quando as partes estão agregadas e formando o todo, torna-se uma estrutura independente com papel distinto das partes.

Visando a compreensão do sistema Schoderbek et al. (1990) destacam que é necessário identificar suas características conforme estabelecidas por Churchman (apud SCHODERBEK et al., 1990). Essas características foram descritas como: os objetivos do sistema juntamente com os desempenhos medidos, o ambiente do sistema, os recursos, os componentes e a administração do sistema.

Os objetivos do sistema juntamente com os desempenhos medidos são as metas ou as finalidades direcionando o sistema; o ambiente do sistema identifica-se como o que está fora do sistema; os recursos do sistema são aqueles disponíveis para executar as atividades para atingir os objetivos; os componentes do sistema são as atividades que podem contribuir para a realização dos objetivos do sistema e a administração do sistema são as funções de

planejamento e de controle. O planejamento envolve todos os aspectos encontrados no sistema que são seus objetivos, suas metas, o ambiente, a utilização dos recursos e os componentes e atividades e o controle envolve o exame e a execução dos planos e planejamento de mudança (CAVALCANTI, PAULA, 2006).

É importante ressaltar a noção de *feedback* na administração do sistema, pois principalmente o sistema aberto precisa estar sujeitos a revisões periódicas e reavaliações em razão das mudanças. O essencial para um planejamento realista é um planejamento para mudanças (CAVALCANTI, PAULA, 2006).

3. IDENTIFICAÇÃO E ANÁLISE DAS POLÍTICAS PÚBLICAS

3.1. Políticas Públicas Federais e Estaduais

A partir de uma busca eletrônica nos *sites* do governo, nas esferas federal e estadual, foram identificados programas de apoio às MPME. Primeiramente, foram selecionados programas específicos para esses portes de empresas. Depois, foram incluídos os programas que apesar de não serem específicos de pequenas empresas, poderiam ser usufruídos por essas. Uma síntese desses programas pode ser vista nos quadros 2 (programas federais) e 3 (programas estaduais).

Nota-se a existência de um número grande de programas, no entanto, a operacionalização não fica clara, não se podendo afirmar que todos estão sendo aplicados.

Quadro 2: Programas Federais de Apoio à Pequena empresa

PROGRAMAS FEDERAIS	PÚBLICO-ALVO	OBJETIVO
Programa de Apoio às ações de Crédito e Microcrédito	Microempresas, Pequenas e Médias Empresas e Empreendedores Informais	- Propiciar às microempresas, pequenas e médias empresas e aos empreendedores informais melhores condições de acesso ao crédito e ao microcrédito, contribuindo, assim, para a geração de emprego e renda.
Programa Nacional de Apoio a Incubadoras de Empresas	Micro e Pequenas empresas	- Congregar, articular, aprimorar e divulgar a maioria dos esforços institucionais e financeiros de suporte a este tipo de empreendimento, a fim de ampliar e otimizar a maior parte dos recursos que deverão ser canalizados para apoiar a geração e consolidação de um maior número de micro e pequenas empresas inovadoras em regime de incubação.
Programa de Apoio Tecnológico à Exportação	Micros e Pequenas empresas	- Prestar assistência tecnológica às micros e pequenas empresas, inicialmente nos Estados do Amazonas, Ceará, Pernambuco, Bahia, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, que queiram se tornar exportadoras ou àquelas que já exportam e desejam melhorar seu desempenho nos mercados externos.
Programa Brasil	Micro, pequenas e	- Fortalecer as micro, pequenas e

Empreendedor	médias empresas, formalmente constituídas, e empreendedores do setor informal.	médias empresas e empreendedores do setor informal, através da capacitação gerencial, creditícia e assessoria técnica ao segmento; - Contribuir para a geração de renda, manutenção e criação de postos de trabalho.
Projeto Extensão Industrial Exportadora	Micro e Pequena empresa situada em arranjos produtivos locais (APLs)	- Aumentar a competitividade da micro e pequena empresa situada em arranjos produtivos locais (APLs), em parceria com SEBRAE e APEX-Brasil.
Programa de Geração de Emprego e Renda	Micro e Pequenas empresas, Profissionais liberais, Informais, Autônomos, aos Recém-formados e às Cooperativas e Associações de produção.	- Promover ações que gerem emprego e renda e entre as suas várias ações; - Disponibilizar linhas especiais de crédito com recursos do FAT (Fundo de Amparo ao Trabalhador) para investimento, de longo prazo, com ou sem capital de giro associado ao investimento, destinadas a micro e pequenas empresas, profissionais liberais, informais, autônomos, aos recém-formados e às cooperativas e associações de produção (exceto as de crédito).
Programa Brasileiro do Design	Empresas em todos os níveis	- Conscientizar, promover e difundir a necessidade de utilização do design em produtos e serviços; - Informar, normalizar e proteger legalmente as atividades de design; - Capacitar os recursos humanos para gestão em design; - Integrar e fortalecer a infra-estrutura do design; - Articular e fomentar o desenvolvimento e a utilização do design brasileiro.
Programa de Gestão Tecnológica para a Competitividade	Empresas em todos os níveis	- Desenvolver competência em gestão tecnológica como fator crítico de sucesso para as empresas.

Quadro 3: Programas Estaduais de Apoio à Pequena empresa

PROGRAMAS ESTADUAIS	PÚBLICO-ALVO	OBJETIVO
Arranjos Produtivos Locais	Pequenas e médias; organizações de pesquisa e de serviços (universidades, institutos de pesquisa,	Desenvolver a capacidade local de oferta e de apropriação de conhecimento e de serviços, bem como promover centros cooperados entre empresas e organizações de pesquisa e de serviços (universidades, institutos de pesquisa, cooperativas,

	cooperativas, etc.)	etc.). Fortalecer as vocações regionais e setoriais por meio dos municípios e das pequenas e médias empresas, para ampliar a competitividade.
Micro e Pequenas Empresas	Micro e pequenas empresas	Criar condições favoráveis ao desenvolvimento das micro e pequenas empresas em todos os setores e em todas as regiões do Estado de São Paulo.
Projeto Extensão Industrial Exportadora (PEIEx)	Micro, pequenas e médias empresas	incrementar a competitividade das empresas; disseminar a cultura exportadora; ampliar o acesso a produtos e serviços de apoio disponíveis nas instituições de governo e do setor privado; introduzir melhorias técnico-gerenciais e tecnológicas; contribuir para a elevação dos níveis de emprego e renda; promover a capacitação para a inovação; promover a inovação e cooperação entre as empresas (APLs) e instituições de apoio.
Arranjos Produtivos Locais	Pequenas e médias empresas, organizações de pesquisa e poder público municipal	Desenvolver a capacidade local de oferta e de apropriação de conhecimento e de serviços, bem como promover centros cooperados entre empresas e organizações de pesquisa e de serviços (universidades, institutos de pesquisa, cooperativas, etc.). Fortalecer as vocações regionais e setoriais por meio dos municípios e das pequenas e médias empresas, para ampliar a competitividade.
Comércio Exterior	Empresas em todos os níveis	Aumentar o valor agregado dos produtos paulistas de exportação. Criar condições favoráveis ao comércio exterior. Aumentar o volume de exportação, em especial pelo aumento do número de empresas exportadoras.
Desenvolvimento da Ciência e da Tecnologia	Empresas em todos os níveis	Capacitar o Estado de São Paulo para os grandes desafios científicos e tecnológicos por meio do desenvolvimento e apoio de atividades

		que favoreçam a pesquisa e o aumento do conhecimento.
Desenvolvimento Regional Sustentável	Empresas em todos os níveis	Potencializar as vocações regionais do Estado, reduzir diferenças regionais e criar novas oportunidades de desenvolvimento para todas as regiões do Estado de São Paulo.
Desenvolvimento Tecnológico	Empresas em todos os níveis, sobretudo nos setores industriais e as cadeias do negócio agrícola.	Aumentar a curto e médio prazo, por meio do desenvolvimento de pesquisa e difusão tecnológica, a competitividade do setor produtivo do Estado de São Paulo, sobretudo os setores industriais e as cadeias do negócio agrícola.
Fatores Estruturais de Competitividade	Empresas do setor produtivo	Promover a implantação de novas tecnologias em rede e cooperar na viabilização de recursos de capital e financeiro para a modernização e expansão do setor produtivo.
Inovação para a Competitividade	Universidades, institutos de pesquisa, setor privado e órgãos públicos.	Criar condições para o desenvolvimento da inovação em São Paulo, ampliando a interação entre universidades, institutos de pesquisa, setor privado e órgãos públicos.
Instrumentos de Mercado para Estímulo e Garantia ao Desenvolvimento Econômico	Empresas do setor produtivo	Cooperar na viabilização de recursos para a modernização e expansão do setor produtivo.
São Paulo Oportunidades	Empresas em todos os níveis	Apoiar e promover o desenvolvimento de projetos que estimulem a criação de trabalho e renda.
Tecnologia da Informação e Comunicação	Indústria de hardware e software	Desenvolver a indústria de hardware e software em São Paulo, avançar nas aplicações e programas de inclusão digital e apoiar programas de desenvolvimento tecnológico em setores estratégicos de tecnologia da informação e comunicação.
Tecnologia Industrial Básica	Indústrias de todos os portes	Ampliar e modernizar a infra-estrutura e a capacitação de recursos humanos em normalização e certificação, aprimorando os serviços tecnológicos de apoio à competitividade da economia paulista e sua inserção no mercado internacional, difundindo a

		cultura da certificação e das boas práticas, para satisfazer as exigências técnicas internacionais.

A fim de complementar a pesquisa visitou-se o *site* da FIESP (Federação das Indústrias do Estado de São Paulo), que é a entidade máxima de representação da indústria paulista. Com o objetivo de tornar a indústria do país mais competitiva, a FIESP apóia a celeridade de reformas constitucionais, faz estudos que são referência em todo o Brasil, estreita as relações comerciais com outros países, ajuda o maior parque produtivo do país a crescer e promove o desenvolvimento nacional.

A FIESP desenvolve uma série de ações visando estimular o fortalecimento das micro, pequenas e médias indústrias. Pode-se citar algumas dessas ações: Seja um industrial (dicas e sugestões dos caminhos a seguir para montar uma pequena indústria); Capacitação profissional (cursos oferecidos pelo Senai); Vocação regional (auxílio para o desenvolvimento de Arranjos Produtivos Locais) etc.

O *site* do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) também foi visitado. O BNDES, ex-autarquia federal criada pela Lei nº 1.628, de 20 de junho de 1952, foi enquadrado como uma empresa pública federal, com personalidade jurídica de direito privado e patrimônio próprio, pela Lei nº 5.662, de 21 de junho de 1971. O BNDES é um órgão vinculado ao Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior e tem como objetivo apoiar empreendimentos que contribuam para o desenvolvimento do país. Desta ação resultam a melhoria da competitividade da economia brasileira e a elevação da qualidade de vida da sua população.

Desde a sua fundação, em 20 de junho de 1952, o BNDES vem financiando os grandes empreendimentos industriais e de infra-estrutura tendo, posição marcante no apoio aos investimentos na agricultura, no comércio e serviço e nas micro, pequenas e médias empresas, e aos investimentos sociais, direcionados para a educação e saúde, agricultura familiar, saneamento básico e ambiental e transporte coletivo de massa.

Suas linhas de apoio contemplam financiamentos de longo prazo e custos competitivos, para o desenvolvimento de projetos de investimentos e para a comercialização de máquinas e equipamentos novos, fabricados no país, bem como para o incremento das exportações brasileiras. Contribui, também, para o fortalecimento da estrutura de capital das empresas privadas e desenvolvimento do mercado de capitais.

Apesar das linhas de apoio financeiro e dos programas do BNDES atenderem às necessidades de investimentos das empresas de qualquer porte e setor, estabelecidas no país, a instituição tem como uma de suas ações prioritárias apoiar as micro, pequenas e médias empresas de todo o país. As operações apresentadas por micros, pequenas e médias empresas são financiadas por meio de instituições financeiras credenciadas pelo BNDES, que são responsáveis pela análise e aprovação do crédito e das garantias. Estão disponíveis linhas de apoio financeiro e programas específicos que oferecem as melhores condições de custos, prazos e níveis de participação, para apoio a investimentos nos setores: industrial, de infra-estrutura, de comércio e serviços e agropecuário.

3.2. Políticas Públicas Municipais

A pesquisa realizada acerca das políticas públicas do município de Ribeirão Preto englobou uma busca de dados secundários em livros e artigos científicos, bem como via *internet*, além de entrevistas concedidas por pessoas responsáveis por entidades criadas para assessorar micro, pequenas e médias empresas e entrevistas informais realizadas com fiscais da Secretaria da Fazenda e Vereadores.

Foram pesquisados: a Prefeitura Municipal de Ribeirão Preto, a Câmara Municipal de Ribeirão Preto, a Secretaria Municipal da Fazenda, o SEBRAE e a FIPASE/RP (Fundação

Instituto Pólo Avançado da Saúde de Ribeirão Preto), visando identificar e analisar as principais políticas públicas de apoio às MPME.

3.2.1 Prefeitura Municipal de Ribeirão Preto

Buscou-se no portal da Prefeitura Municipal de Ribeirão Preto (www.ribeiraopreto.sp.gov.br) as principais informações sobre as políticas públicas de apoio às MPME e por meio desse mesmo portal foram acessados os *links* da Secretaria da Fazenda e também da administração indireta da CODERP (Companhia de Desenvolvimento Econômico de Ribeirão Preto).

No *link* remetido ao site da CODERP foi encontrada a informação do Crédito Produtivo Popular, que é disponibilizado às pequenas empresas. O Programa de Crédito Produtivo Popular é uma ação da Prefeitura Municipal de Ribeirão Preto, em parceria com o Governo do Estado de São Paulo, denominado "BANCO DO POVO", visando facilitar o crédito aos empreendedores de pequenos negócios, formais ou informais, que têm dificuldade para obter crédito para investimento ou capital de giro em bancos.

No Banco do Povo o acesso é mais simples, pois leva pouco tempo para a liberação do recurso, que gira em torno de uma semana entre a solicitação do crédito e a liberação do dinheiro. As exigências e as garantias levam em consideração a realidade dos pequenos investidores, com a cobrança de juros de 1% ao mês, ou seja, bem menores que os juros praticados no mercado.

Esse programa se destina às pessoas jurídicas e às pessoas físicas de baixa renda, com exceção de funcionários públicos, que trabalhem por conta própria ou tenham um negócio que contribua para a renda e às cooperativas ou outras formas de associação que sejam legalmente constituídas e associem o trabalho à gestão do empreendimento.

As exigências são as seguintes para que se obtenha esse benefício da Prefeitura:

- estar produzindo, no município, há mais de seis meses, no setor formal ou informal;
- residir há mais de dois anos no município e ter endereço fixo;
- não ter restrições no Serviço de Proteção ao Crédito (SPC) ou no SERASA, inclusive o cônjuge;
- ter ganho bruto menor que R\$ 87.300,00 no ano anterior ao pedido do financiamento.

Pode-se financiar capital de giro: compra de mercadorias e matérias-primas industrializáveis e também investimentos na aquisição de máquinas, equipamentos e ferramentas. Os valores de financiamento são de R\$ 200,00 a R\$ 5.000,00 para pessoa física ou jurídica e de R\$ 200,00 a R\$ 25.000,00, limitado ao máximo de R\$ 5.000,00 por associado, se o total de sócios for menor que cinco para cooperativas e associações.

No *site* da CODERP foram encontradas, ainda, informações sobre Políticas Públicas de Turismo, inseridas no programa de desenvolvimento econômico da cidade. São políticas que visam o auxílio a projetos e execução de tarefas para o desenvolvimento turístico de Ribeirão Preto, em um conjunto de ações, em parceria com as Secretarias do Planejamento de Ribeirão Preto, Cultura e Esportes, Conselho Municipal de Turismo, Associações, Entidades, Universidades, SEBRAE, SENAC, SESC, Convention & Visitors Bureau, e segmentos afins, do poder público e da sociedade civil.

Os projetos elaborados para o fomento do turismo em Ribeirão Preto serão executados em parceria com a iniciativa privada e/ou através da captação de recursos federais, especialmente destinados ao desenvolvimento do turismo, como, por exemplo, linhas de financiamento da Embratur, como Fungetur, Programa de Crédito Popular de Incentivo ao Emprego no Turismo, Proger, BNDES e outros.

No *site* da CODERP também foram encontradas informações sobre o Mercado Municipal, o camelódromo, e a feira de artesanatos, que são locais específicos que geram emprego e renda para o município e atraem pessoas de outras cidades em busca de emprego.

- *Mercado Municipal* - em 1956, surgiu a proposta da construção de um novo Mercado Municipal que se tornou possível em 1958, com a ajuda do Estado. Em 1990, passou a ser responsabilidade da CODERP. Hoje o Mercado Municipal de Ribeirão Preto possui: 152 boxes e 67 comerciantes que pagam um valor referente ao condomínio e ao aluguel.
- *Camelódromo* - existem dois CAMELODROMOS na cidade de Ribeirão Preto: um anexo ao Mercado Municipal e o outro na Rua Duque de Caxias. Em ambos, estão estabelecidas diversas empresas de micro e pequeno porte, que geram emprego e renda na cidade. São empresas constituídas por pessoas que se arriscam em montar seu próprio negócio e aproveitam a oportunidade dada pela Prefeitura Local.
- *Feira de Artesanato* - instalada em frente à Catedral Metropolitana da Cidade há anos. No passado, funcionava apenas no final de semana, após o pagamento salarial pelas empresas, entretanto, atualmente, funciona todos os dias.

Nesses três espaços físicos encontram-se empresas instaladas que funcionam devidamente regularizadas pela Prefeitura Local, e o mercado informal, onde são comercializados produtos importados, produzidos na própria cidade, de maneira artesanal, ou de cidades vizinhas.

3.2.2 Câmara Municipal de Ribeirão Preto

A Câmara Municipal da cidade de Ribeirão Preto foi pesquisada por meio de seu *site* (<http://www.camararibeiraopreto.sp.gov.br/camara/leis/legis>), buscando identificar a Lei Orgânica do Município de Ribeirão Preto, além de projetos de leis e leis municipais.

Foram analisadas as leis disponíveis no *site* desde 1947 e algumas leis complementares desde 1990, que de alguma maneira incentivem ou favoreçam as MPME na cidade de Ribeirão Preto. Foram encontradas leis que faziam referência a incentivos fiscais, à promoção de eventos, dentre outros incentivos. Essas leis, contudo, não chegaram a ter validade ou eram temporais, não sendo aplicáveis no momento atual.

Verifica-se, portanto, que nos dias atuais não existem leis ou projetos de leis na esfera municipal de incentivo às MPME na cidade de Ribeirão Preto. Visando questionar o Poder Legislativo Municipal, para levantar alguma intenção no assunto, foram enviadas mensagens por e-mail para todos os vereadores da Câmara Municipal de Ribeirão Preto. Dentre todos os vereadores, apenas três retornaram o *email*, mas de forma unânime disseram que ainda não propuseram leis de incentivo às MPME, mas se mostraram abertos a receber sugestões.

3.2.3 Secretaria Municipal da Fazenda

A Secretaria Municipal da Fazenda foi pesquisada por meio de entrevistas semi-estruturadas com dois diretores de tributos. Ambos confirmaram a inexistência de incentivos fiscais às MPME na cidade de Ribeirão Preto, confirmando que muitas leis não foram promulgadas e outras tinham tempo de duração determinado.

Para os entrevistados, os incentivos dados às MPME sempre foram pontuais e temporais, ressaltando a dificuldade do governo municipal de conceder incentivos de natureza fiscal, já que apenas o ISS (imposto sobre serviços) e o IPTU (imposto territorial urbano) são de competência da prefeitura.

Na sequência, alguns fiscais foram informalmente entrevistados, direcionando a pesquisa ao Código Tributário Municipal – CTM (Lei No. 2.415, de 21 de Dezembro de 1970, e ao Decreto no. 295, de 28 de dezembro de 1995). Na análise desses diplomas encontraram-se os seguintes benefícios no tocante às empresas em geral:

ISSQN – Imposto sobre Serviços de Qualquer Natureza

Art. 81 (...)

§ 6º - ficam isentas da Taxa de Funcionamento as associações assistenciais e filantrópicas, sem fins lucrativos, reconhecidas de utilidade pública municipal, as associações e clubes esportivos em atividade comprovada e os sindicatos que atendam as disposições desta lei (RIBEIRÃO PRETO. Lei nº. 2415, 1970).

Art. 5º - São isentas do imposto as prestações de serviços efetuadas por:

I - ambulatorios médicos ou gabinetes dentários mantidos por estabelecimentos comerciais ou industriais, sindicatos e sociedades civis, sem fins lucrativos, desde que se destinem ao atendimento de seus empregados ou associados e não sejam explorados por terceiros, sob qualquer forma;

II - entidades de assistência social que eventualmente promovam espetáculos com fins beneficentes;

III - entidades artísticas ou culturais, sem finalidade lucrativa bem como espetáculos teatrais, amadores ou profissionais, realizados no Município;

IV - todos que, para qualquer manifestação artística, se utilizarem do Teatro Municipal ou do Teatro de Arena;

V - as apresentações de música popular, concertos e recitais, espetáculos folclóricos e populares realizados em caráter temporário, por grupos amadores ou com fins exclusivamente beneficentes (RIBEIRÃO PRETO. Decreto nº. 295, 1995).

Com relação ao IPTU (Imposto Predial e Territorial Urbano) identificou-se que o que pode ser reduzido de 100% para os produtores rurais instalados na cidade refere-se ao que se destina exclusivamente à atividade rural. No tocante ao ISSQN (Imposto sobre Serviços de Qualquer Natureza), para as empresas de modo geral, a Prefeitura Municipal de Ribeirão Preto utiliza alíquotas diferenciadas que variam entre 2% e 5%.

Em se tratando do Departamento de Águas e Esgoto da cidade (DAERP), não existe nenhum tratamento diferenciado para MPME, o que ocorre é que as tarifas para empresas são mais caras do que as residenciais.

Os vereadores da cidade também foram contatados, sendo unânimes na informação de que não existem projetos para redução de alíquota de impostos e nem incentivos de alguma atividade para as MPME.

3.2.4. Sebrae

O Sebrae é uma instituição sem fins lucrativos, coordenado por representantes da iniciativa privada e do setor público, com o objetivo de estimular e promover o desenvolvimento do empreendedorismo e das empresas de pequeno porte (SEBRAE, 2005b).

Com relação às políticas públicas e sociais, o Sebrae atua junto ao Poder Público, com o objetivo de criar melhores condições para o desenvolvimento sustentado das micro e pequenas empresas (MPE) paulistas. O objetivo é ajudar a eliminar a burocracia e apoiar a legislação que compensa as desvantagens comparativas que as MPE têm em relação às maiores, como o SIMPLES e o FÁCIL (SEBRAE, 2005b).

Para conhecer melhor a atuação do Poder Público com o Sebrae, foi realizada uma entrevista no Sebrae em Ribeirão Preto, com um especialista em políticas públicas de incentivo às MPE.

O entrevistado afirmou desconhecer alguma lei ou mesmo qualquer outro incentivo do governo municipal de Ribeirão Preto a essas instituições. Esse especialista em políticas públicas relatou que a Prefeitura Municipal dá incentivo, de natureza diversa, principalmente fiscal para ramos de atividades e não para tamanho de empresas. Um exemplo é que as empresas de tecnologia têm incentivo fiscal, independente do seu tamanho.

3.2.5 FIPASE

A FIPASE/RP constitui-se em pessoa jurídica de direito privado, com sede na cidade de Ribeirão Preto, e tem como missão: a promoção do desenvolvimento econômico sustentável em âmbito local e regional, a partir de atividades relacionadas à área de saúde e setores afins; a realização de estudos, pesquisas e o desenvolvimento de projetos institucionais, diretamente ou em parceria; e a participação ativa nos processos de decisão relacionados aos fatores e assuntos econômicos ligados às atividades relacionadas à área da saúde, áreas correlatas e setores afins.

A FIPASE/RP atua no desenvolvimento da indústria de equipamentos e produtos da área da saúde no município, contribuindo para a integração dos diversos elos da cadeia produtiva, estimulando a cooperação, colaborando para a expansão dessa indústria nos mercados nacional e internacional, incentivando a criação de novas empresas de base tecnológica nessa área, bem como a transformação do conhecimento gerado nas universidades e centros de pesquisa em atividades produtivas. A FIPASE/RP possui duas grandes frentes de atuação:

- **apoio às empresas já existentes:** com objetivo de incentivar a criação de um *cluster* de empresas de equipamentos médicos, hospitalares e odontológicos. As ações devem incentivar a relação entre as firmas e a relação entre elas e o governo, a universidade e outras instituições relacionadas. Estas possibilidades de estratégias conjuntas podem aumentar consideravelmente a produtividade das empresas, criando capacidade para exportação, para negociação com fornecedores, possibilidade de novos investimentos, de treinamento da mão-de-obra, desenvolvimento tecnológico etc.

- **gestão de incubadoras de empresas:** as incubadoras de empresas de base tecnológica são instrumento de incentivo à criação de produtos inovadores, desenvolvidos por micro e pequenas empresas, através da transformação do conhecimento científico em produtos de mercado.

As incubadoras de empresas, de forma geral, oferecem ao empreendedor um espaço físico devidamente constituído, onde a sua empresa pode se alojar por um período geralmente de três anos. Nesse período a empresa incubada pode utilizar uma série de serviços oferecidos pela incubadora, como sala de reuniões, espaço para *show room*, laboratórios, secretaria, serviços administrativos e de contabilidade, cursos e seminários de capacitação do empreendedor e consultorias em gestão, marketing, abertura de novos mercados, assistência jurídica, captação de recursos etc. No final de três anos, essas empresas devem estar capacitadas para enfrentar o mercado.

Além das empresas incubadas, as incubadoras também podem oferecer alguns serviços para empresas com sede própria (empresas associadas) e para projetos de produtos que não estejam totalmente acabados (hotéis de projetos).

Já foram implantadas duas incubadoras de empresas no município de Ribeirão Preto: a **SUPERA** (Incubadora de Empresas de Base Tecnológica), resultante de uma parceria entre a Prefeitura Municipal de Ribeirão Preto, a Universidade de São Paulo, a FIPASE e o Sebrae-SP e a **INBIOS** (Incubadora de Empresas de Biotecnologia em Saúde), gerada a partir de uma parceria entre a Fundação Hemocentro e a FIPASE.

a) **SUPERA**

O objetivo da SUPERA é contribuir para a criação, desenvolvimento e aprimoramento de micro e pequenas empresas nos seus aspectos tecnológicos, gerenciais, mercadológicos e de recursos humanos. Promover o desenvolvimento do município e região, criando novas oportunidades de trabalho e a melhoria do desempenho dos negócios.

A SUPERA apóia empresas atuantes em setores tecnologicamente dinâmicos e que têm na inovação tecnológica o diferencial do seu negócio. Prioriza a incubação de empresas que desenvolvem produtos com alta densidade tecnológica, nas áreas de biotecnologia, materiais e equipamentos médicos-odontológicos, tecnologia da informação, química, e técnicas nucleares, entre outros.

Os resultados esperados com a implantação da SUPERA são: aumento da taxa de sobrevivência das empresas de pequeno porte, criação de empresas mais competitivas, apoio ao desenvolvimento local e regional, geração de emprego e renda, geração de produtos, processos e serviços decorrentes da adoção de novas tecnologias, transferência do conhecimento das universidades para o setor produtivo e auto-sustentação da incubadora.

Os principais serviços e facilidades oferecidos pela SUPERA são:

- Treinamento para elaboração do Plano de Negócios;
- Infra-estrutura (espaço físico, internet etc);
- Assessoria na legalização das empresas;
- Assessoria de gestão;
- Apoio na contratação de serviços contábeis e jurídicos;
- Ampliação da assessoria de negócios;
- Treinamento em marketing;
- Monitoramento de oportunidades junto aos órgãos de financiamento;
- Apoio na busca de potenciais clientes;
- Incentivo ao registro de produtos em órgãos competentes e depósito de patentes;
- Auxílio na busca de Investidores de risco.

Dentro da SUPERA as novas empresas poderão assumir as modalidades de empresas residentes (constituídas ou em fase de constituição, instaladas na incubadora, que já tenham dominado a tecnologia e o processo de produção e disponham de capital mínimo que permita o início da operação de seu negócio) ou graduadas (completaram seu período de incubação, podendo após essa fase, manter o vínculo com a incubadora).

b) INBIOS

O objetivo da INBIOS é contribuir para a criação, desenvolvimento e aprimoramento de micro e pequenas empresas nos seus aspectos tecnológicos, gerenciais, mercadológicos e de recursos humanos. Promover o desenvolvimento do município e região, criando novas oportunidades de trabalho e a melhoria do desempenho dos negócios.

A INBIOS apóia empresas atuantes em setores tecnologicamente dinâmicos e que têm na inovação tecnológica o diferencial do seu negócio. Prioriza a incubação de empresas que desenvolvem produtos com alta densidade tecnológica, nas áreas de biotecnologia, materiais e equipamentos médico-odontológicos, tecnologia da informação, química, e técnicas nucleares, entre outros.

Os resultados esperados da INBIOS são os seguintes: aumento da taxa de sobrevivência das empresas de pequeno porte, criação de empresas mais competitivas, apoio ao desenvolvimento local e regional, geração de emprego e renda, geração de produtos, processos e serviços decorrentes da adoção de novas tecnologias transferência do conhecimento das universidades para o setor produtivo, auto-sustentação da incubadora.

Os serviços e facilidades oferecidos pela INBIOS são:

- Treinamento para elaboração do Plano de Negócios;
- Infra-estrutura (espaço físico, internet etc);
- Assessoria na legalização das empresas;
- Assessoria de gestão;
- Apoio na contratação de serviços contábeis e jurídicos;
- Ampliação da assessoria de negócios;
- Treinamento em marketing;
- Monitoramento de oportunidades junto aos órgãos de financiamento;
- Assessoria de Imprensa;
- Apoio na busca de potenciais clientes;
- Incentivo ao registro de software e depósito de patentes;
- Auxílio na busca de Investidores de risco.

Dentro da INBIOS as empresas poderão assumir as modalidades de pré-residência - hotel de projetos – (período de tempo em que o empreendedor poderá finalizar seu projeto utilizando todos os serviços da incubadora); empresas residentes (empresas constituídas ou em fase de constituição, instaladas na incubadora, que já tenham dominado a tecnologia e o processo de produção e disponham de capital mínimo que permita o início da operação de

seu negócio); empresas não-residentes (empresas já constituídas que mantêm o vínculo com a incubadora, sem, contudo, ocupar um espaço físico e que busquem, através da utilização dos produtos e serviços, a melhoria da competitividade da empresa) e empresas graduadas (são empresas que completaram seu período de incubação)

Atualmente é oferecida somente a modalidade empresas residentes e posteriormente serão oferecidas as outras categorias.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com pesquisa realizada e apresentada neste artigo foi possível verificar algumas políticas públicas de apoio às micro, pequenas e médias empresas, juntamente com uma análise crítica da atuação dos agentes responsáveis. Verificou-se na realidade pesquisada a existência de várias propostas, entretanto poucas são realmente efetivas.

Na esfera federal e estadual, a pesquisa se limitou ao levantamento de dados secundários de programas específicos para o porte das empresas estudadas e outros não restritos ao porte da empresa, mas que poderiam ser usufruídos por elas. Ficou constatado que existem alguns programas de apoio às MPME, entretanto, apesar de um número grande de programas, não ficou clara a sua operacionalização, não se podendo afirmar que todos esses programas estão sendo aplicados.

Na esfera municipal não foram identificadas políticas públicas específicas de apoio às MPME, contudo, algumas ações e também algumas instituições, como as incubadoras de empresas, foram identificadas como responsáveis por esse apoio, mas ainda de forma incipiente.

Propõe-se, como etapa seguinte a esta pesquisa, realizar um levantamento das principais dificuldades de gestão das MPME na cidade de Ribeirão Preto, para ser possível integrar todo esse contexto um modelo sistêmico, gerando *feedback* aos órgãos responsáveis pelas políticas, visando o desenvolvimento local. Isso porque o sucesso do desenvolvimento local depende da mobilização e do engajamento dos agentes sociais do local, bem com de sua capacidade de pensar o local de forma integrada, para que seus recursos sejam valorizados.

Essa integração deve ser compreendida após a análise da complexidade, na qual o sistema das MPME está inserido, sendo necessária a abordagem sistêmica para a sua análise.

A complexidade pode ser compreendida como o número de elementos que fazem parte do sistema, seus atributos, suas interações e o grau de organização do sistema. A complexidade e o inter-relacionamento são pontos em comum, pois todo sistema é um pouco complexo, com muitos elementos interagindo, todos organizados para atingirem objetivos.

Essa visão do todo, conceituada como visão sistêmica, é uma alternativa à metodologia analítica empregada em problemas simples, pois, com o aumento da complexidade nos projetos e nos sistemas em geral, como foi identificado na realidade pesquisada, tornou-se impossível gerar soluções isoladas.

Assim, ao propor o modelo sistêmico, pretende-se enxergar as MPME no contexto econômico brasileiro, em específico às MPME de Ribeirão Preto, identificando as políticas públicas de incentivo a sua existência, sem a fragmentação da visão cartesiana. A abordagem sistêmica permitirá a efetiva resolução de problemas, a partir de um extenso olhar para o todo, ao invés de uma análise específica das partes.

5. REFERÊNCIAS

ALBAGLI, S.; BRITO, J. **Glossário de arranjos e sistemas produtivos e inovativos locais**. Rede de Pesquisa em Sistemas Produtivos e Inovativos Locais (REDESIST), Rio de Janeiro, 2003.

- ALBUQUERQUE, F.; **Desenvolvimento e Fomento Produtivo Local para Superar a Pobreza**. In: Desenvolvimento Econômico Local e Distribuição do Progresso Técnico: uma resposta às exigências do ajuste estrutural, Fortaleza: Banco do Nordeste, 1998.
- BRASIL. **Constituição Federal do Brasil de (1988)**. Organização dos textos, notas remissivas e índices por Juarez de Oliveira. São Paulo: Saraiva, 2007.
- BRASIL. Lei Complementar no. 126, de 14 de dezembro de 2006. Disponível em <<http://www.planalto.gov.br/ccivil/leis/LCP/Lcp123.htm#art89>>. Acesso em 10 mar.2007.
- CASSIOLATO, J. E.; LASTRES, H. M. M. (orgs.). **Globalização e inovação localizada: experiências de sistemas locais no Mercosul**. Brasília,IBICT/MCT, (1999).
- CAVALCANTI, M.F.; PAULA, V. A. de. *Teoria Geral de Sistemas I*. In: MARTINELLI, D. P.; VENTURA, C. A. A. (Orgs). *Visão Sistêmica e Administração*. São Paulo: Saraiva, 2006.
- DI PIETRO, Maria Sylvia Zanella. **Direito Administrativo**. São Paulo: Atlas, 2002.
- DONAIRES, O. S. *Teoria Geral de Sistemas II*. In: MARTINELLI, D. P.; VENTURA, C. A. A. (Orgs). *Visão Sistêmica e Administração*. São Paulo: Saraiva, 2006.
- FREY, **Políticas Públicas: um Debate Conceitual e Reflexões Referentes à Prática da análise de Políticas Públicas no Brasil**. Disponível em www.ipea.gov.br. Acesso em 19.10.2006.
- FILION, L. J. Free Trade: the need for a definition of small business. **Journal of Small Business and Entrepreneurship**, v. 7, n. 2, p. 31-46, 1990.
- LIMA, E. O. As Definições de Micro, Pequena e Média Empresa Brasileiras como Base para a Formulação de Políticas Públicas. In: Encontro de Estudos sobre Empreendedorismo e Gestão de Pequenas Empresas, 2., 2001, Maringá. **Anais...** Maringá: UEM, 2001. 1 CD-ROM.
- MARTINELLI, D.; JOYAL,A. **Desenvolvimento Local e o Papel das Pequenas e Médias Empresas**. Barueri: Manole, 2004.
- MARTINS, Sérgio Pinto. **Instituições de Direito Público e Privado**. São Paulo: Atlas, 2005.
- MAXIMIANO, A.C.A. *Teoria Geral da Administração – Da Revolução Urbana à Revolução Digital*. São Paulo: Atlas, 2005.
- MORAES, Alexandre. **Direito Constitucional**. São Paulo: Atlas, 1999.
- NAJBERG, S. ; PUGA, F. P. ; OLIVEIRA, P. A. S. Sobrevivência das Firms no Brasil: Dez. 1995/Dez. 1997. **Revista do BNDES**, Rio de Janeiro, v. 7, n. 13, p. 33-48, jun. 2000.
- PAZELLO, E. T.; BIVAR, W.; GONZAGA, G. Criação e Destruição de Postos de Trabalho por Tamanho de Empresa na Indústria Brasileira. **Planejamento Econômico**, v. 30 (2), p. 323-352, ago. 2000.
- PORTER, M. **The competitive advantage of nations**, New York: The Free Press, 1990.
- PUGA, F. P. O Apoio Financeiro as Micro, Pequenas Empresa na Espanha, no Japão e no México. **Texto para Discussão nº 96**, Rio de Janeiro, ago. 2002.
- RIBEIRÃO PRETO. Lei no. 2415, de 21 de dezembro de 1970.
- RIBEIRÃO PRETO. Decreto no. 295, de 28 de dezembro de 1995.
- SEBRAE. **Boletim Estatístico das Micro e Pequenas Empresas**. Observatório Sebrae, 1º semestre 2005a.
- SEBRAE. Portal do SEBRAE –SP. Disponível em www.sebraesp.com.br. Acesso em 27.09.2005b.
- SCHMITZ, H., Collective efficiency: growth path for small-scale industry. **The Journal of Development Studies**. England, v. 31, nº 4, April, 1995.
- SCHODERBEK, P. P., SCHODERBEK, C. G., KEFALAS, A.G. *Management Systems - Conceptual Considerations*. EUA: Irwin,1990.
- SCHWENGER, Ângela M. **Políticas Públicas de Economia Solidária e Gestores Públicos**. In: Mercado de Trabalho, 28.09.05. Disponível em www.ipea.gov.br. Acesso em 30.09.05.

TONETO JUNIOR, R.; GREMAUD, A. P. Microcrédito e o Financiamento Rural: recomendações de desenho e gestão a partir da experiência mundial. **Planejamento e Políticas Públicas**, n. 25 , jun./dez. 2002.

Abordagem Sistêmico-Cibernética ao Gerenciamento de Projetos de Desenvolvimento de Novos Produtos

Gestão Sistêmica de Organizações

Omar S. DONAIRES

Resumo

Projetos de desenvolvimento de novos produtos e sistemas complexos que incorporam tecnologia de ponta apresentam grandes desafios gerenciais. É preciso uma forma racional para se abordar a complexidade inerente de tais projetos para que se consiga previsibilidade no planejamento e controlabilidade do projeto. O Viable System Model (VSM) aplicado ao gerenciamento de projetos em conjunto com as práticas do Project Management Institute (PMI) permite descrever um modelo organizacional flexível e dinâmico, capaz de conter a proliferação de variedade que é característica em projetos complexos. Além disso, o VSM dota a organização de gerenciamento de projetos da capacidade de auto-organização e de adaptação a mudanças nos objetivos, fato que é muito comum em projetos de tecnologia de ponta. A experiência de aplicação do modelo proposto revela o potencial da visão sistêmico-cibernética no gerenciamento de projetos.

Abstract

Development projects of new complex products and systems that embody leading-edge technology offer big managerial challenges. It is required a rational means to approach the inherent complexity of such projects in order to achieve predictability in planning and controlability of the project. The Viable System Model (VSM) applied to the project management in conjunction with Project Management Institute's (PMI's) suggested practices allow to describe a flexible and dynamic organizational model, which can contain the proliferation of variety that is typical in complex projects. Furthermore, the VSM provide the project management organization with self-organizing and adaptation capability. The experience at the application of the proposed model reveals the potential of the systemic-cybernetic approach to project management.

Palavras Chave

Gerenciamento de Projetos, Abordagem Sistêmico-Cibernética, Sistemas Complexos.

Introdução

Projetos de desenvolvimento de novos produtos e sistemas complexos que incorporam tecnologia de ponta podem acabar se tornando eles mesmos bastante complexos. Entre os fatores que explicam a complexidade do gerenciamento de tais projetos pode-se citar (1) a necessidade de melhoria do produto para acompanhar a evolução tecnológica do seu domínio de aplicação; (2) o surgimento de novos mercados e novas oportunidades de negócios que impliquem na atualização ou mesmo na redefinição dos objetivos de projeto; (3) o surgimento de novas técnicas de desenvolvimento que motivem a modificação do processo de desenvolvimento para manutenção da competitividade; e (4) um mercado globalizado, variado ou fragmentado, que requer do sistema uma grande variedade de funções para atender a gama de usuários com necessidades distintas espalhadas por esse mercado.

Esses fatores são especialmente importantes no caso de produtos ou sistemas que agregam tecnologia de ponta, ou que estão eles mesmos na fronteira da tecnologia. É o caso de produtos ou sistemas cujo diferencial competitivo está na inovação. Eles são forçados a se manterem em evolução constante.

Esses fatores que contribuem para a complexidade dos projetos não são mutuamente exclusivos. Na realidade, hoje em dia eles podem ocorrer simultaneamente. Além disso, a eliminação da barreira da distância com a introdução da Internet e o rápido avanço tecnológico acelerou a taxa de mudanças, e conseqüentemente a demanda por flexibilidade tem crescido nas últimas décadas.

Para responder em tempo às ameaças ou oportunidades que se manifestam no seu ambiente, a organização como um todo – e o gerenciamento de projetos como parte intrínseca dessa organização – precisa ser flexível, capaz de se auto-organizar e se adaptar às mudanças. Traduzido nos termos do gerenciamento de projetos isso significa a capacidade de ajuste freqüente dos objetivos de projetos: escopo, prazo, custo e qualidade. Se projetos de desenvolvimento de novos produtos já são inerentemente complexos, essas mudanças freqüentes multiplicam significativamente a complexidade do gerenciamento de tais projetos.

Nessas condições, é praticamente impossível para um gerente de projetos trabalhando sozinho antever a reação em cadeia de conseqüências das mudanças para efeito de planejamento ou re-planejamento do projeto como um todo. Para agravar a situação, na falta de um planejamento

adequado o acompanhamento do projeto fica comprometido. Essas dificuldades justificam a descentralização do gerenciamento de projetos e a introdução de abordagens sistêmicas para administrar a sua complexidade.

A cibernética e o estudo da complexidade

A complexidade dos sistemas é objeto importante de estudo nos domínios da cibernética. O termo “cibernética” deriva da palavra grega *kybernetes*. Foi o matemático norte-americano Norbert Wiener (1948) quem resgatou esse termo para designar “o domínio todo da teoria da comunicação e do controle, seja na máquina ou no animal”. Beer (1979) redefine o termo para utilizá-lo no domínio mais específico da administração de organizações. Para ele, cibernética é “a ciência da organização efetiva”. Qualquer que seja a definição, no entanto, a preocupação central da cibernética está nos mecanismos que permitem aos sistemas manter o seu equilíbrio interno, ou homeostase, e continuar sua existência diante dos desafios impostos pelo ambiente.

A complexidade de um sistema é o resultado direto do número de estados internos que o sistema exhibe. A forma de se determinar a complexidade de um sistema é, portanto, contar o número de estados internos do mesmo. Essa unidade de medida da complexidade foi introduzida pelo ciberneticista britânico Ross Ashby (1956) com o nome de “variedade”. Variedade é, então, por definição, o número de estados possíveis do que quer que seja aquilo cuja variedade se queira medir.

A complexidade está intimamente ligada à idéia de evolução, sendo o tempo um fator essencial na gênese dos sistemas complexos. Booch (1994) lembra o princípio enunciado por Gal (1986, p. 65) segundo o qual *“um sistema complexo que funciona é invariavelmente descoberto como tendo evoluído a partir de um sistema simples que funcionava... Um sistema complexo projetado do nada nunca funciona e não pode ser remendado para que passe a funcionar. Você tem que reiniciar, partindo de um sistema simples que funcione”*.

Portanto, o processo de desenvolvimento e o gerenciamento de projetos devem levar em conta essa necessidade de evolução e a possibilidade de abordar o desenvolvimento de sistemas complexos de forma evolutiva. Esse conceito está intimamente ligado à capacidade de adaptação do sistema a constantes mudanças e à capacidade de auto-organização em face das turbulências do ambiente externo.

O Modelo do Sistema Viável (VSM – Viable System Model) criado por Beer (1972, 1979, 1985) é proposto neste artigo como ferramenta para lidar com a complexidade dinâmica do gerenciamento de projetos de desenvolvimento de novos produtos em tais circunstâncias. O VSM, porém, não é a única ferramenta explorada neste artigo. Atualmente, ao se falar de gerenciamento de projetos, é preciso que se lembre do PMBoK.

O PMBoK (Project Management Body of Knowledge) do PMI (Project Management Institute) se tornou uma referência importante no gerenciamento de projetos. A abordagem do PMI é às vezes criticada como uma abordagem muito técnica, que não trata os aspectos soft como cultura e poder no mesmo nível de detalhes em que trata os aspectos técnicos. Ainda assim, o PMBOK apresenta o mérito de adotar a visão de processos, que é essencialmente sistêmica. A abordagem de processos está alinhada às abordagens contemporâneas de melhoria da qualidade (ISO 9000:2000). O PMBoK organiza o corpo de conhecimento sobre gerenciamento de projetos num arcabouço sistêmico que classifica os processos de gerenciamento por áreas de conhecimento e grupos de processos. Cada processo é descrito através do detalhamento de suas entradas, ferramentas e técnicas utilizadas, e saídas.

Se a visão de processos é bem explorada no PMBOK, por outro lado, o conceito de estrutura é simplificado. O PMBoK apresenta uma visão organizacional baseada no conceito do organograma ou da organização matricial. Dessa forma, ele apresenta a organização funcional, a organização por projetos, e uma variedade de organizações matriciais que combinam aspectos da organização funcional e da organização por projetos. Por um lado esse tipo de representação de uma organização é bastante comum e didático, e servem como estereótipos organizacionais para se estudar e compreender alguns problemas organizacionais típicos no gerenciamento de projetos. Por outro lado, tais estereótipos são simplificações limitadas por si próprias e não refletem a riqueza da realidade de organizações mais complexas.

Beer (1979) critica a abordagem do organograma para representar uma organização porque ele geralmente passa a impressão de uma estrutura hierárquica simplificada. Por força da influência histórica da cultura clássica na administração de organizações, o organograma transmite a idéia de centralização e autoritarismo. Beer critica também o modelo de organização matricial. Organizações complexas apresentam várias dimensões de interesse: a dimensão funcional, a dimensão dos projetos, a dimensão dos produtos, a dimensão dos mercados, etc. Nesses casos,

quando várias dimensões são necessárias para descrever a organização, muitas interseções entre dimensões se tornam sem sentido. Segundo Beer, a dificuldade de explicá-los e interpretá-los acabariam por reduzir o modelo ao absurdo. Nem o organograma nem a organização matricial possuem recursos semânticos suficiente para capturar num modelo a variedade de aspectos relevantes de uma organização complexa. Ao invés do organograma e da organização matricial, Beer propõe o VSM.

Além disso, o VSM representa uma alternativa tanto mais interessante quanto mais semanticamente rica que a do PMBoK para descrever a estrutura da organização. Não significa que o VSM torna o PMBoK desnecessário. Pelo contrário, a necessidade de se descrever o comportamento dinâmico da organização torna o uso do VSM em conjunto com as descrições de processos do PMBoK uma ferramenta de modelamento semanticamente expressiva.

Viable System Model (VSM)

O Modelo do Sistema Viável – *Viable System Model* (VSM) – foi concebido por Beer (1972, 1979, 1985). O VSM é um modelo organizacional abstrato, isto é, ele pode ser aplicado a qualquer tipo de organização. É um modelo sistêmico consistente com as leis da cibernética.

Jackson (1991, p. 105) confirma que para Beer um sistema é viável se ele é capaz de responder a mudanças ambientais mesmo se essas mudanças não puderam ser previstas no momento em que o sistema foi projetado. Um sistema viável é capaz de uma existência independente que lhe garante autonomia necessária para afirmar e re-afirmar sua identidade. Isso quer dizer que mesmo se re-organizando e se adaptando continuamente em resposta ao ambiente o sistema nunca perde sua identidade.

A anatomia do VSM (Fig. 1) consiste de cinco subsistemas básicos que são aqueles necessários para garantir a viabilidade do sistema total, ou seja, sua capacidade de manter uma existência separada. Beer identifica os cinco subsistemas por números.

O Sistema Um é o sistema de implementação, que compreende as unidades de operação autônomas em interação com o ambiente externo e suas respectivas gerências. Beer (1979) chama o Sistema Um de Unidade Organizacional Elementar. Ele consiste de uma Unidade de Operação atuando no seu ambiente, e sua respectiva Unidade de Administração. A Unidade

Elementar produz o sistema, quer dizer, ela executa atividades essenciais para realizar o propósito do sistema.

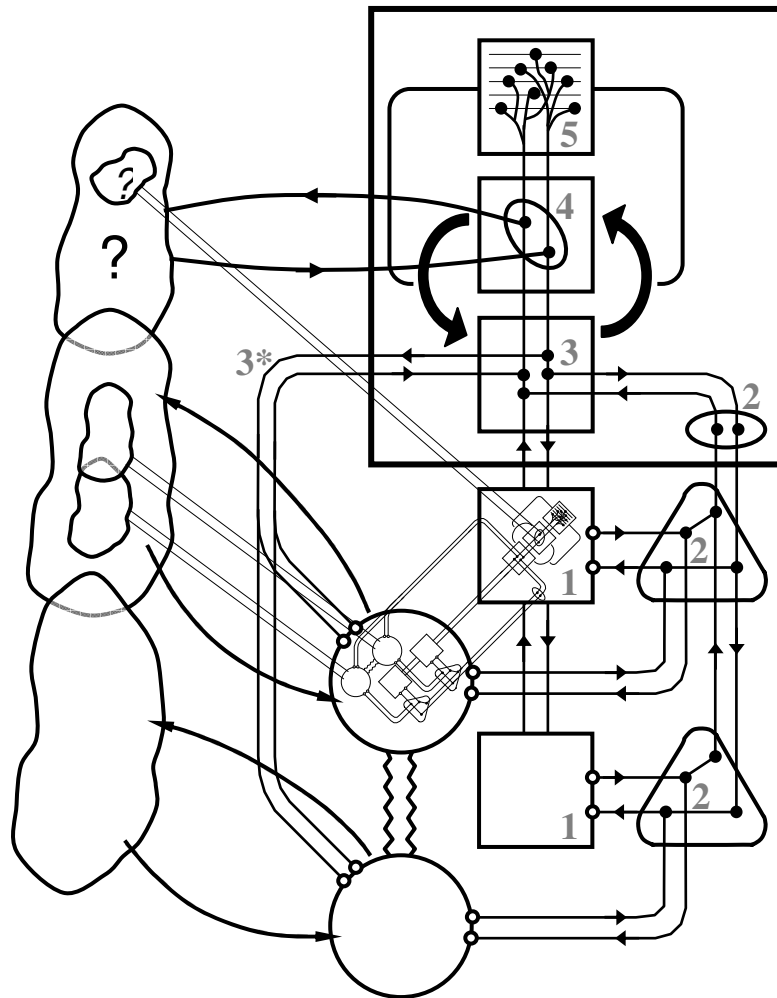


Figura 1: VSM de duas recursões (a diagonal da página é usado como segunda dimensão)

Fonte: Beer (1979: pg 321)

Beer observa que várias unidades de organização isoladas não formam um sistema. É preciso um metassistema. O metassistema, porém, deve impor o mínimo de restrições necessário para explorar a sinergia e manter a coesão das unidades autônomas sem tolher-lhes a liberdade. Com a liberdade do Sistema Um maximizada, decisões e ações descoordenadas entre as unidades podem levar à instabilidade no comportamento dinâmico do sistema. Essas instabilidades acabam onerando o sistema na forma de retrabalho desnecessário, que poderia ser eliminado pela simples coordenação das atividades. É necessário, então, um Sistema Dois. O Sistema Dois do

VSM é um sistema antioscilatório, responsável pela coordenação entre as unidades de organização autônomas do Sistema Um.

O metassistema é formado pelos Sistemas Três, Quatro e Cinco, dedicados a manter a coesão e explorar a sinergia do sistema organizacional.

O Sistema Três é o sistema de controle. É um sistema tático responsável por controlar as atividades internas e imediatas do Sistema Um que asseguram o equilíbrio do meio interno e, assim, a viabilidade da organização em curto prazo. Ele inclui o Sistema Três* responsável por auditorias esporádicas do metassistema diretamente nas operações. Ele é necessário porque os atores no metassistema não têm variedade requerida para absorver toda a variedade proliferada pelas unidades de desenvolvimento autônomas. Através da auditoria, o Sistema Três* promove as políticas e reforça o uso das normas, restringindo a proliferação desnecessária de variedade.

O Sistema Quatro é o sistema de inteligência, que faz a integração com o ambiente externo e realiza a prospecção do futuro. Ele é um sistema estratégico, que se preocupa com a viabilidade do sistema em longo prazo.

O Sistema Cinco é o sistema de política, e define os valores e propósitos da organização que definem o equilíbrio entre as preocupações de curto e de longo prazo dos Sistemas Três e Quatro respectivamente.

As linhas de ligação entre os subsistemas do VSM representam canais de comunicação bidirecionais. Esses canais formam malhas dinâmicas de troca de variedade que, quando bem projetadas, operam continuamente para garantir o equilíbrio interno do sistema. Essas malhas são chamadas por Beer de homeostatos, derivado do termo homeostase que na biologia designa o equilíbrio interno dos organismos. A aplicação do VSM sugere a análise detalhada de cada um dos canais de comunicação bidirecionais.

A viabilidade é recursiva: para que o sistema seja um sistema viável, cada um dos seus sub-Sistemas Um devem ser um sistema viável. Como todos os cinco subsistemas são necessários para a viabilidade, então a estrutura do Sistema Um deve ser a mesma estrutura do sistema todo, novamente com os cinco subsistemas. Dessa forma, a estrutura recursiva do modelo reflete a natureza recursiva do conceito de viabilidade.

VSM do Gerenciamento de Projetos

Grandes projetos de desenvolvimento de produtos ou sistemas complexos que incorporam tecnologia de ponta geralmente empregam especialistas. Cada especialista é responsável por um domínio de conhecimento específico. Através da colaboração com outros especialistas responsáveis por outros domínios de problema, cada um contribui com sua competência para agregar valor na forma de inovação ao produto ou sistema.

Organizações que trabalham com pesquisa e desenvolvimento de tais produtos dependem da criatividade desses especialistas, e tendem a ter uma estrutura mais livre. Os especialistas nos domínios de problemas específicos desfrutam de uma relativa autonomia, que é geralmente proporcional à sua responsabilidade dentro do contexto de uma equipe de desenvolvimento. A autonomia é fundamental para dar vazão à criatividade.

Tais organizações são difíceis de serem representadas através de um organograma com definição de papéis e responsabilidades, como sugere o enfoque clássico. Esse tipo de representação daria a falsa impressão de uma hierarquia rígida, centralizada, calcada no autoritarismo, que não existe na realidade. A estrutura de gestão de projetos também é difícil de ser representada sob o enfoque clássico. A estrutura matricial é bastante usada, mas, conforme foi observado anteriormente, apresenta a dificuldade de se coordenar numa matriz a múltiplas dimensões de uma organização.

A análise segundo um enfoque clássico pode acabar resultando na conclusão frustrante de que aquilo que deveria chamar-se organização trata-se na verdade do caos. A realidade é que as relações e interações entre as pessoas e equipes de desenvolvimento são muito mais ricas do que as que se consegue capturar na estrutura hierárquica de um organograma ou através das dimensões rígidas de uma estrutura matricial. O aparente caos esconde dos incautos a ordem intrínseca de um sistema complexo que constantemente se auto-organiza em busca de adaptação às mudanças impostas pelo ambiente para garantir sua sobrevivência.

Tradicionalmente, os modelos organizacionais, inclusive os utilizados no gerenciamento de projetos, são mecanicistas em essência. Flood e Jackson (1991) explicam as metáforas comumente usadas para compreender as organizações. A metáfora clássica da máquina captura as regularidades e o comportamento repetitivo de uma organização a fim de encontrar meios racionais e eficientes de atingir metas. A metáfora orgânica, por outro lado, descreve as

organizações como se elas fossem organismos vivos complexos que buscam sobreviver num ambiente dinâmico.

A frustração na aplicação do enfoque clássico a que se referiu anteriormente é o resultado do emprego de uma metáfora mecanicista para descrever uma organização social. O VSM emprega uma metáfora organicista, e consegue assim capturar a realidade organizacional em maiores detalhes. Obviamente, o VSM não consegue capturar as idiossincrasias do comportamento social como o fazem as abordagens sociológicas aos sistemas organizacionais. Ainda assim, a metáfora organicista do VSM permite capturar aspectos relevantes da comunicação e controle na organização, e descrever sua capacidade sobreviver às mudanças através da auto-organização e da adaptação.

Um modelo organicista de uma organização consegue capturar um grau de complexidade maior do que um modelo mecanicista, mas naturalmente requer descrições mais elaboradas da sua estrutura e do seu comportamento dinâmico. As relações nesse tipo de sistema são mais difíceis de serem mapeadas e a análise de comportamento causal deve ser substituído por uma análise de comportamento probabilístico (Beer, 1979). O desafio de modelamento no problema em questão é estabelecer um modelo de processo de planejamento e controle de projetos que permita maior previsibilidade dos resultados e controlabilidade dos projetos.

Dentro desse contexto o VSM é adequado ao estudo do problema do gerenciamento de projetos de desenvolvimento em organizações complexas. Em primeiro lugar, o VSM é um modelo sistêmico-cibernético que se baseia na metáfora organicista, e por isso consegue tratar situações que envolvem complexidade. Além disso, Beer (1979) coloca o planejamento numa posição de destaque dentro da organização, ao defini-lo como sendo a cola da organização. O planejamento toca toda a estrutura organizacional em cada nível de recursão e reflete o poder adaptativo da organização em face das turbulências ambientais.

Uma organização de gerenciamento de projetos baseada no VSM deve ser mais flexível, capaz de se adaptar e se auto-organizar diante das mudanças impostas pelo ambiente através do planejamento e controle contínuo dos projetos. Isso deve garantir maior previsibilidade dos resultados e uma reação mais rápida a mudanças nos objetivos de forma que decisões possam ser tomadas antes que situações críticas sejam atingidas. Como resultado consegue-se maior controlabilidade dos projetos e da organização como um todo.

Modelo em três níveis de recursão

O VSM permite diagnosticar e descrever um sistema organizacional colaborativo para o gerenciamento de projetos, em que a responsabilidade pelo planejamento e controle seja distribuída em vários níveis recursivos autônomos. O modelo de gerenciamento descrito a seguir combina os princípios sistêmico-cibernéticos do VSM com as práticas sugeridas nos padrões e guias internacionais do PMI. O resultado é um modelo em três níveis recursivos: Gerenciamento de Programa, Gerenciamento de Projetos e Gerenciamento de Tarefas.

Gerenciamento de Programa

O gerenciamento de programa é o nível mais alto da organização do gerenciamento de projetos.

O “The Standard for Program Management” do PMI (2006) define programa com sendo um grupo de projetos relacionados gerenciados de forma coordenada para obter benefícios e controle não disponíveis gerenciando-os individualmente. No conceito do PMI, então gerenciamento de programas busca explorar a sinergia no gerenciamento de vários projeto simultâneos. Ele se encaixa como metassistema do sistema de gerenciamento de projetos, no qual cada projeto individual seja identificado com o Sistema Um. A Figura 2 apresenta o VSM do gerenciamento de projetos com o gerenciamento de programas e o gerenciamento de portfólio no metassistema.

A responsabilidade essencial do gerenciamento de programas, segundo o PMI, é identificar, racionalizar, monitorar e controlar as interdependências entre projetos individuais. Essa responsabilidade Beer atribui ao Sistema Três do VSM. Além disso, o PMI reconhece que a função do gerenciamento de programas não é gerenciar os projetos individualmente, mas coordenar os esforços entre projetos. Isso quer dizer que o gerenciamento de programas segundo o PMI cumpre também o papel do Sistema Dois do VSM.

O planejamento nesse nível de gerenciamento de programa consiste num plano de alto nível que captura os marcos principais dos projetos que fazem parte do programa, por exemplo, o início e fim das fases dos vários projetos individuais. O objetivo desse plano é orientar o gerenciamento dos projetos no Sistema Um, explorando a sinergia entre eles. Ele deve ser atualizado pela revisão dos marcos de interesse com base no acompanhamento do progresso dos projetos individuais. A unidade de tempo razoável para o planejamento do programa geralmente são semanas ou meses. A frequência de acompanhamento típica recomendada é mensal ou bimestral.

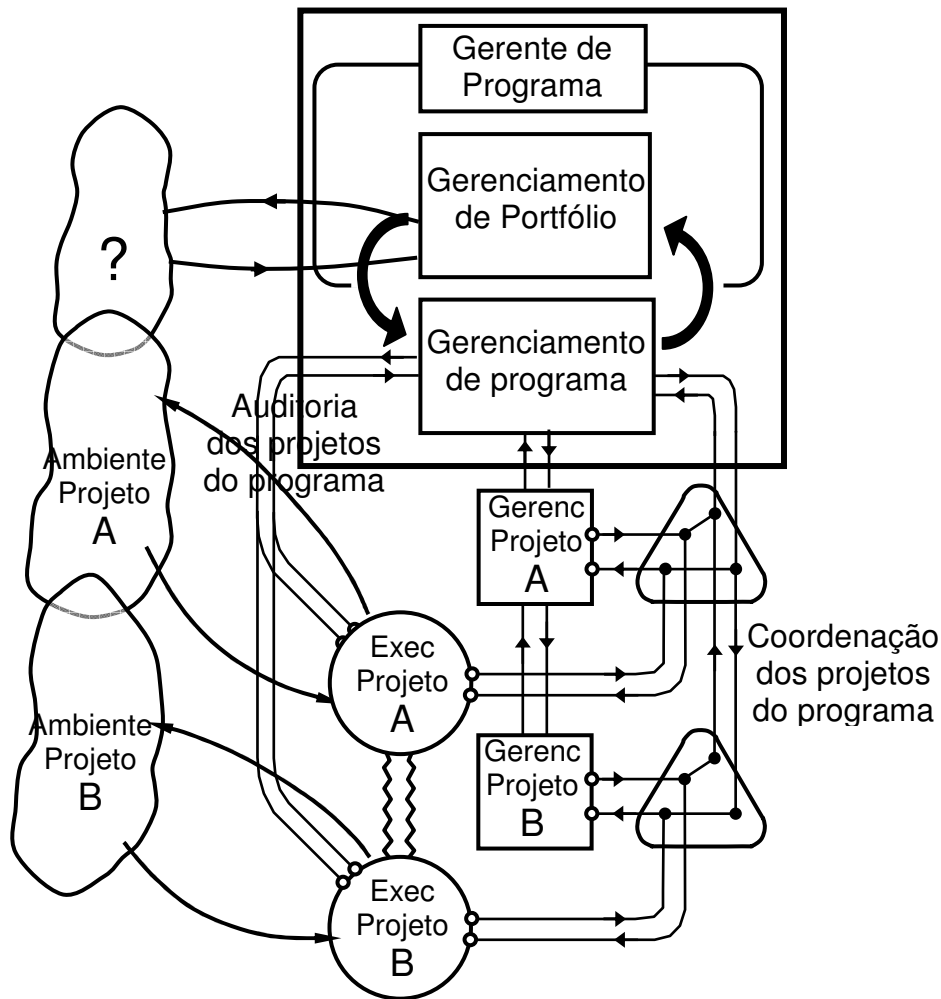


Figura 2: VSM do gerenciamento de projetos com o gerenciamento de programas e o gerenciamento de portfólio no metassistema

Nesse nível de recursão pode-se ainda observar que grande parte das funções que o PMI atribui ao que ele chama de gerenciamento de portfólio são funções do Sistema Quatro e do Sistema Cinco do VSM. O “The Standard for Portfolio Management” do PMI define portfólio como sendo uma coleção de projetos e/ou programas e outros trabalhos que são agrupados para facilitar o gerenciamento efetivo desse trabalho para atender a objetivos estratégicos de negócio. O gerenciamento de portfólio inclui a compreensão da estratégia da organização e a identificação de fatores determinantes para gerenciamento do portfólio baseados na estratégia da organização. Essa função está associada ao Sistema Quatro do VSM. Para o PMI o gerenciamento de portfólio é uma abordagem para atingir metas estratégicas através da seleção, priorização, avaliação e

gerenciamento de projetos, programas e outros trabalhos relacionados baseado no seu alinhamento e contribuição para com as estratégias e objetivos da organização. Nesse aspecto, muitas funções do gerenciamento de portfólio podem ser identificadas também como funções do Sistema Cinco do VSM.

Gerenciamento de Projetos

O gerenciamento de projetos ocupa o nível intermediário no modelo recursivo de gerenciamento. O conceito de projeto é por natureza recursivo. Um projeto pode incluir subprojetos que são, novamente, projetos. Assim, o mesmo modelo usado para descrever um projeto se aplica a um subprojeto. Como o VSM é também recursivo, o modelo de gerenciamento proposto comporta vários níveis intermediários. Ou seja, entre o gerenciamento de programa e o gerenciamento de tarefas pode haver vários níveis intermediários de gerenciamento de projetos (e subprojetos), tantos quantos forem necessários para gerenciar a complexidade de grandes empreendimentos.

O PMBOK Guide do PMI (2004) define projeto com sendo um esforço temporário realizado para criar um produto, serviço ou resultado único. As dificuldades naturais de gerenciamento na criação um produto único são maiores quando o produto é um sistema complexo e inovador que está sujeito a mudanças freqüentes em função do um esforço de se manter na fronteira da tecnologia.

Colocar o gerenciamento de projetos no lugar do Sistema Um do VSM significa identificar o gerenciamento de projetos como um sistema viável. É o mesmo que dizer que cada projeto tem uma identidade própria, uma existência separada. De fato, por orientação do próprio PMI, cada projeto deve ter sua própria definição de escopo, restrições e premissas. Isso delimita as fronteiras do sistema ao mesmo tempo em que estabelece o propósito que justifica sua existência separada. Como desdibramento disso, cada projeto tem seu próprio plano de projetos e um gerente de projetos. Tudo isso caracteriza a existência separada do projeto.

O instrumento básico do gerenciamento de projetos é o plano de projeto, que inclui o cronograma de projeto. A explosão de variedade que ocorre no gerencimaneto de projetos pode ser ilustrada imaginando-se o número de tarefas envolvidas no programa como um todo.

Imagine-se a quantidade de tarefas, de todos os projetos e subprojetos do programa, atribuídas a todas as pessoas sendo gerenciadas como um projeto único. Esse parâmetro serve como medida da complexidade do gerenciamento de projetos. Na linguagem da cibernética, a organização em

níveis recursivos funciona como um filtro de variedade que reduz a variedade em cada nível de recursão a um nível gerenciável. No nível de recursão do gerenciamento de projetos, o cronograma proporciona a redução de variedade na medida em consolida todas as atividades de único projeto apenas.

A consequência natural de um gerenciamento descentralizado e distribuído em níveis de recursão é a necessidade de mecanismos de comunicação para efetuar o controle. Um dos mecanismos de comunicação básicos é a troca de informações entre cronograma de projetos e plano mestre do programa. Os marcos no plano mestre são atualizados com os dados do cronograma de projeto conforme o resultado do acompanhamento das tarefas do projeto. Outro mecanismo de comunicação básico é a troca de informações entre cronograma de projetos e as agendas de tarefas pessoais. Periodicamente o gerente de projetos cobra o progresso nas tarefas em andamento e atualiza o cronograma com as informações reportadas. Sugere-se a atualização semanal, quinzenal ou mensal do cronograma, conforme o grau de importância do projeto e o grau de turbulência associado às mudanças. A unidade de tempo razoável para o planejamento é dias ou semanas. Projetos sujeitos a mudanças mais frequentes precisam ser acompanhados mais frequentemente para que sejam mantidos sob controle.

Um dos instrumentos de monitoração e controle sugerido pelo PMI é o “Earned Value Management” (EVM). O EVM é uma ferramenta para medir o progresso das atividades do projeto e avaliar seu desempenho pelo acompanhamento do cronograma e do orçamento do projeto. O EVM é descrito no “Practice Standard for Earned Value Management” do PMI como uma das ferramentas de realimentação e medida de desempenho mais efetivas para gerenciar projetos. Com base no EVM o gerente de projetos pode avaliar o progresso do seu projeto e reportar ao gerenciamento de programas desvios importantes que indiquem a necessidade de replanejamento do projeto com possíveis efeitos colaterais em outros projetos do mesmo programa.

Gerenciamento de Tarefas

O gerenciamento de tarefas corresponde ao Sistema Um do gerenciamento de projetos e é o nível mais básico de organização. Nem por isso é o menos importante. A prática revela que um bom gerenciamento de tarefas é a chave para a previsibilidade no gerenciamento de projetos, em especial no caso dos projetos de desenvolvimento de produtos e sistemas inovadores. Nesses

projetos, tarefas inéditas são muito comuns, de forma que raramente se realiza exatamente o mesmo trabalho mais que uma vez. O desafio do gerenciamento de tarefas está nas estimativas cuidadosas de tempo e custo durante o planejamento, e no acompanhamento cuidadoso do progresso das tarefas. A Figura 3 retrata o VSM do gerenciamento de tarefas.

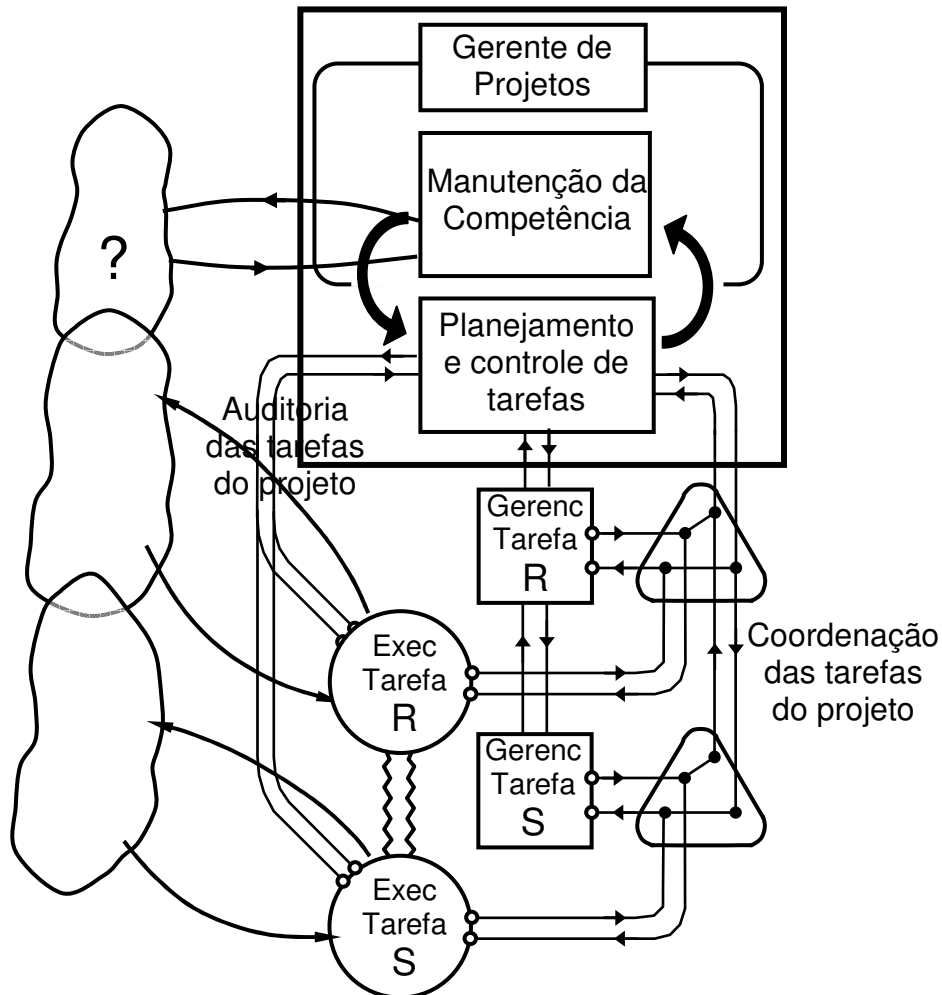


Figura 3: VSM do gerenciamento de tarefas com o gerenciamento de projetos no metassistema

As tarefas surgem a partir da “Work Breakdown Structure” (WBS) do projeto. O PMI sugere a WBS como ferramenta básica para decomposição do trabalho, e essencial para o planejamento e controle do projeto. O “Practice Standard for Work Breakdown Structure” do PMI oferece orientação para uma boa decomposição do trabalho alinhada aos objetivos de projeto. A

viabilidade de cada tarefa, ou seja, a viabilidade de execução e gerenciamento de cada tarefa, depende de uma boa decomposição do trabalho.

Nos projetos de desenvolvimento de novos produtos a decomposição do trabalho não é uma atividade trivial. Ela não deve ser tão grosseira a ponto de prejudicar a controlabilidade do projeto. Também não deve ser tão fina a ponto de proliferar um número de tarefas tão grande que prejudique a adaptabilidade caso haja mudanças no objetivo. O processo requer a contribuição dos especialistas em domínios específicos de conhecimento. O ideal é um nível de decomposição intermediário que permita o gerenciamento da tarefa por uma pessoa apenas, um especialista capaz de executar a tarefa com competência e criatividade. A pessoa gerencia seu conjunto de tarefas com autonomia e responsabilidade, reportando o progresso e chamando atenção para desvios importantes. A autonomia é necessária para dar lugar à criatividade, um elemento muito importante quando se lida com complexidade. Ela contribui para a solução efetiva de problemas inesperados num ambiente turbulento, em que as mudanças são frequentes. O sucesso do projeto nesse contexto depende não somente da criatividade individual, mas também da cooperação entre os membros de uma equipe e da colaboração entre equipes.

O instrumento básico do planejamento e controle de tarefas é a agenda de atividades de cada pessoa. Conforme já foi observado anteriormente, a chave para o bom funcionamento do modelo de gerenciamento de projetos está no gerenciamento pessoal das atividades. Nesse nível de recursão a redução de variedade no gerenciamento consiste nesse controle pessoal: a agenda pessoal reúne apenas as atividades de uma pessoa em vários projetos.

O mecanismo de comunicação básico é a troca de informações entre calendário de atividades e cronogramas de projeto. Novas tarefas identificadas no cronograma de projeto devem ser comunicadas ao executante da tarefa, que geralmente é um especialista no domínio de conhecimento em que a tarefa se insere. Ele fica responsável por acomodar a tarefa na sua agenda, negociar os ajustes necessários na sua agenda ou nos cronogramas de projetos afetados, fornecer uma estimativa de tempo e custo com base no seu conhecimento e experiência, registrar regularmente o progresso da tarefa à medida que a executa, reportar o progresso quando solicitado pelo gerente de projetos, chamar a atenção para quaisquer desvios nas estimativas correntes que ele possa observar ou até prever.

Aconselha-se no planejamento a duração das tarefas seja estimada em dias, e o progresso seja registrado diariamente, pela anotação das horas trabalhadas. Esse acompanhamento fino se reflete na boa qualidade do acompanhamento e, dessa forma, na previsibilidade do cronograma de projetos nos níveis de recursão imediatamente superior, na previsibilidade do plano mestre no nível mais alto de recursão, e na controlabilidade da organização de gerenciamento de projetos como um todo. A Tabela 1 resume as unidades de tempo sugeridas para o planejamento e a frequência de acompanhamento sugerida.

	<i>Unidade de Esforço e Duração de Tarefas para Planejamento</i>	<i>Frequência de Acompanhamento e Atualização</i>
<i>Programa</i>	Semanas Meses	Mensal Bimestral
<i>Projeto</i>	Dias Semanas	Semanal Quinzenal Mensal
<i>Tarefa</i>	Horas	Diário

Tabela 1: Unidades de duração e frequência de acompanhamento sugeridos

Múltiplas dimensões

O modelo até agora descrito com base no VSM focaliza o gerenciamento de projetos em três níveis recursivos: gerenciamento de programa, gerenciamento de projeto e gerenciamento de atividade. Porém, outros aspectos da organização podem ser analisados da mesma forma pela aplicação do VSM. Poder-se-ia, por exemplo, descrever como uma outra dimensão do VSM a gestão de conhecimento e competências, em três níveis: departamento, grupos, pessoas.

Obviamente as duas dimensões estariam inseparavelmente integradas num modelo orgânico único. Mas mesmo estando entrelaçadas, elas podem ser analisadas, diagnosticadas e descritas separadamente, tanto do ponto de vista da estrutura e como dos mecanismos que caracterizam o seu comportamento dinâmico.

Experiência de aplicação

O modelo descrito nesse artigo é o resultado da experiência com gerenciamento de projetos de sistemas de automação para controle de processos industriais no Departamento de Desenvolvimento Eletrônico da Smar Equipamentos Industriais em Sertãozinho, no estado de São Paulo. Vários problemas experimentados ao longo de muitos anos de desenvolvimento motivaram a busca de soluções para o gerenciamento de projetos. Os problemas principais

diziam respeito à dificuldade de se criar uma cultura de gerenciamento de projetos. Aspectos do problema incluíam a dificuldade de planejamento, de criação de cronogramas para os projetos de desenvolvimento de novos produtos, e de acompanhamento dos cronogramas em face da necessidade de mudanças constantes de prioridades determinadas pela estratégia de desenvolvimento da empresa.

O modelo de gerenciamento de projetos e tarefas descrito cima foi inicialmente testado num pequeno grupo de três pessoas, uma delas atuando como gerente de projetos. O teste durou cerca de quinze dias e demonstrou que merecia uma aplicação mais ampla.

Decidiu-se então por estender a experiência para a equipe de desenvolvimento de um dos projetos do departamento de desenvolvimento. A experiência foi bem sucedida. A evidência do sucesso está refletida no cronograma que captura o histórico do acompanhamento das atividades do projeto. A partir daí a equipe passou a adotar o modelo, modificando-o e aperfeiçoando-o conforme a necessidade. Ao mesmo tempo, o gerenciamento de projetos foi se ligando a um gerenciamento de programas do departamento de desenvolvimento que evoluía em paralelo.

Apesar da experiência não ter se generalizado a ponto de ser adotada por todas as equipes de projeto do departamento de desenvolvimento, ela contribuiu significativamente para a introdução de conceitos importantes de gerenciamento de projetos na cultura do departamento.

Conclusão

Algumas experiências de aplicação da abordagem descrita no artigo revelam o potencial dessa abordagem em lidar com a complexidade envolvida em projetos de desenvolvimento de novos produtos. As dificuldades encontradas na implantação do modelo estão relacionadas à dificuldade da mudança cultural nas organizações.

O VSM é um modelo elaborado que requer conhecimento do pensamento sistêmico e dos princípios da cibernética. Os desenvolvedores, na sua maioria engenheiros, por força da sua formação educacional tradicionalmente cartesiana, possuem uma cultura reducionista. A deficiência educacional na formação de profissionais familiarizados com o pensamento sistêmico dificulta a justificativa de metodologias como a apresentada.

Apesar disso, nas discussões sobre os problemas e dificuldades encontrados no gerenciamento de projetos, o pensador sistêmico tem relativa vantagem. Uma vez que ele seja capaz de articular

um número maior de fatores num modelo sistêmico, ele pode discernir diagnósticos mais lúcidos e então propor soluções mais efetivas para os problemas organizacionais, inclusive problemas específicos do gerenciamento de projetos.

Além disso, as metodologias sistêmicas como o VSM podem usadas como ferramentas de diagnóstico para sugestão de melhorias que podem ser implementadas incrementalmente. Nesse caso, recomenda-se a aplicação conjunta do VSM com a Soft Systems Methodology (Checkland, 1981), para não se perder de vista as consequências sistêmicas das mudanças incrementais introduzidas.

Bibliografia

- ABNT *NBR ISO 9001: 2000 Sistema de gestão da qualidade – Requisitos*. Rio de Janeiro : ABNT, 2000.
- ASHBY, W. Ross. *An Introduction to Cybernetics*. London: Chapman and Hall, 1956.
- BEER, Stafford. *Brain of the Firm*. Londres: Allen Lane, 1972.
- _____. *The Heart of Enterprise*. Chichester: Wiley, 1979.
- _____. *Diagnosing the System for Organizations*. Chichester: Wiley, 1985.
- BOOCH, Grady. *Object-Oriented Analysis and Design with Applications*. California: Benjamin/Cummings, 1994.
- CHECKLAND, P. B. *Systems Thinking, Systems Practice*. Chichester: Wiley, 1981.
- DONAIRES, O. S. *Aplicação de Abordagens Sistêmico-Evolutivas ao Problema do Planejamento e Controle de Múltiplos Projetos Concorrentes num Departamento de Desenvolvimento de uma Empresa Brasileira*. Monografia de Conclusão do Curso de MBA Especialização em Administração FUNDACE-FEA/USP. Ribeirão Preto: FUNDACE-FEA/USP, 2003.
- FLOOD, R. L., JACKSON, M. C. *Creative Problem Solving: Total Systems Intervention*. Chichester: Wiley, 1991.
- GALL, J. *Systemantics: How Systems Really Work and How They Fail*. Second Edition. Ann Arbor, MI: The General Systemantics Press, 1986.
- MARTINELLI, Dante P., VENTURA, CARLA A. A. *Visão Sistêmica e Administração: Conceitos, Metodologias e Aplicações*. São Paulo: Saraiva, 2006.
- PMI *PMBOK Guide: A Guide to the Project Management Body of Knowledge*. 3rd ed. USA: PMI, 2004.
- PMI *Practice Standard for Earned Value Management*. USA: PMI, 2005.
- PMI *Practice Standard for Work Breakdown Structure*. 2nd ed. USA: PMI, 2006.
- PMI *The Standard for Portfolio Management*. USA: PMI, 2006.
- PMI *The Standard for Program Management*. USA: PMI, 2006.
- WIENER, Norbert. *Cybernetics*. Cambridge, MA: MIT Press, 1948.

Memória de Trabalho e Inteligências Múltiplas na Construção da Gestão do Conhecimento

ÁREA: Teorias, Conceitos e Metodologias Sistêmicas

Alex Eckschmidt

PPGEGC – Universidade Federal de Santa Catarina

airton@egc.ufsc.br

48 3721 7121

Universidade Federal de Santa Catarina – Programa de Pós Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento. Bairro Trindade. Florianópolis. Santa Catarina. Brasil. CEP: 88040970

Alzira Maria Souza Silva

PPGEGC – Universidade Federal de Santa Catarina

airton@egc.ufsc.br

48 3721 7121

Universidade Federal de Santa Catarina – Programa de Pós Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento. Bairro Trindade. Florianópolis. Santa Catarina. Brasil. CEP: 88040970

Bertholdo Werner Salles

PPGEGC – Universidade Federal de Santa Catarina

airton@egc.ufsc.br

48 3721 7121

Universidade Federal de Santa Catarina – Programa de Pós Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento. Bairro Trindade. Florianópolis. Santa Catarina. Brasil. CEP: 88040970

Cleidson Cavalcante Gomes

PPGEGC – Universidade Federal de Santa Catarina

airton@egc.ufsc.br

48 3721 7121

Universidade Federal de Santa Catarina – Programa de Pós Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento. Bairro Trindade. Florianópolis. Santa Catarina. Brasil. CEP: 88040970

Dálete Cristiane Silva Heitor de Albuquerque

PPGEGC – Universidade Federal de Santa Catarina

airton@egc.ufsc.br

48 3721 7121

Universidade Federal de Santa Catarina – Programa de Pós Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento. Bairro Trindade. Florianópolis. Santa Catarina. Brasil. CEP: 88040970

Dâmaris de Oliveira Batista da Silva

PPGEGC – Universidade Federal de Santa Catarina

airton@egc.ufsc.br

48 3721 7121

Universidade Federal de Santa Catarina – Programa de Pós Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento. Bairro Trindade. Florianópolis. Santa Catarina. Brasil. CEP: 88040970

Ermelinda Ganem Fernandes Silveira

PPGEGC – Universidade Federal de Santa Catarina

airton@egc.ufsc.br

48 3721 7121

Universidade Federal de Santa Catarina – Programa de Pós Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento. Bairro Trindade. Florianópolis. Santa Catarina. Brasil. CEP: 88040970

Lucília Panisset Travassos

PPGEGC – Universidade Federal de Santa Catarina

airton@egc.ufsc.br

48 3721 7121

Universidade Federal de Santa Catarina – Programa de Pós Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento. Bairro Trindade. Florianópolis. Santa Catarina. Brasil. CEP: 88040970

Marcos Antônio Garcia

CEFET-SC; PPGEHC – Universidade Federal de Santa Catarina

mm_mgarcia@yahoo.com.br

48 3721 7063, 48 32326039, 48 88341116

Srv. Canto do Canto, 325. Bairro Lagoa da Conceição. Florianópolis. Santa Catarina, CEP 88062535

Marisa Araújo Carvalho

PPGEHC – Universidade Federal de Santa Catarina

airton@egc.ufsc.br

48 3721 7121

Universidade Federal de Santa Catarina – Programa de Pós Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento. Bairro Trindade. Florianópolis. Santa Catarina. Brasil. CEP: 88040970

Osmar Possamai Dr.

Universidade Federal de Santa Catarina

48 32717062

possamai@deps.ufsc.br

Universidade Federal de Santa Catarina – Departamento de Engenharia de Produção e Sistemas. Bairro Trindade. Florianópolis. Santa Catarina. Brasil. CEP: 88040970

Roseli Búrigo

PPGEHC – Universidade Federal de Santa Catarina

airton@egc.ufsc.br

48 3721 7121

Universidade Federal de Santa Catarina – Programa de Pós Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento. Bairro Trindade. Florianópolis. Santa Catarina. Brasil. CEP: 88040970

Resumo. *O presente artigo pretende apresentar considerações sobre o papel da memória de trabalho e das inteligências múltiplas em contexto propício para a gestão do conhecimento. Para que tal objetivo seja atingido, é discutido o conceito geral de memória, através de aspectos históricos, biológicos e neurofisiológicos desse construto; focaliza-se mais detalhadamente aspectos inerentes à memória de trabalho, tais como seus multicomponentes – modelos e tipos; e apresenta-se a atual conceituação de inteligência e sua relação com memória de trabalho. A partir daí, a pesquisa se dirige à visão de inteligências múltiplas e a adequação desse conceito à gestão de conhecimento, sendo concluída com reflexões sobre memória de trabalho e as múltiplas inteligências nas organizações.*

Palavras-chave: *Memória de Trabalho, Inteligências Múltiplas, Gestão do Conhecimento, Neurociências*

1. CONCEITO DE MEMÓRIA

Por que agora é tão mais evidente o interesse pelo conhecimento, que sempre foi foco de atenção desde os tempos dos grandes filósofos gregos?

É que hoje, com as constantes mudanças sociais, as organizações tendem a buscar novos caminhos para alcançarem vantagens competitivas sustentáveis no contexto mundial da economia, que exige flexibilidade, inovação, aprendizagem (para acompanhar a velocidade dos processos) e a consciência do valor do conhecimento especializado para lidar com a conectividade global, além da conscientização sobre o conhecimento como valor contábil para o mercado. Acrescentem-se redes baratas de processamento de dados, que são ferramentas que auxiliam o trabalho em conjunto e a aprendizagem de uns com os outros.

Nesse cenário, há crescente substituição da força física pela cerebral, tanto nas organizações como na sociedade (PRUSAK, *apud* KLEIN, 1997). Em sua permanência no mundo, os seres humanos agem sobre ele, sendo que todos, através de suas funções biopsicossociais, concorrem para tal. Ao se relacionar com a matéria, cada um faz abstrações sobre a experiência, memoriza e organiza suas próximas ações, em uma evolução de procedimentos que visam à melhor adaptação ao contexto em que o indivíduo está inserido. E a memória se torna, também, uma função cognitiva a serviço da vida.

A busca de uma definição de *memória* oferece uma série de matizes presentes no discurso do cotidiano, que vão de um sentido temporal – no qual a memória se refere ao passado (à história) – ao sentido funcional (como arquivar, armazenar ou lembrar fatos e informações), tema discutido por Lopes (2002). Lunardi (2003) sustenta que, até a década de 60, a memória era vista como um sistema único. Entretanto, estudos científicos verificaram a necessidade de conceituá-la como um sistema com componentes de armazenamento de informação: um desses componentes é a memória de curto tempo, que dura pouco; outro, de duração maior, é a memória de longo termo. E esse autor acrescenta que compreensões para o estudo da memória surgiram da referência de alguma característica ou possibilidade de ação dessa função mental.

O modelo de compreensão de Atkinson-Shiffrin (*apud* Lunardi, 2003) fundamenta-se na forma de armazenamento de informações. Segundo ele, haveria, portanto, três tipos de armazenamento de memória, a saber: (a) sensorial – estocagem de informações muito breve; (b) curto termo – a que guarda por períodos um pouco mais longos, mas de estocagem também limitada ao tempo necessário à ação; c) longo termo – acúmulo de fatos e informações por um longo tempo, até mesmo por tempo indeterminado. Uma vez armazenados, fatos ou informações podem ser resgatados da memória, atividade que é mais complexamente realizada na memória de longo termo. Para tanto, o ser humano lança mão de estratégias mnemônicas. Tanto no recebimento quanto na estocagem e no resgate são utilizadas ‘técnicas’, tais como associações com imagens, histórias, agrupamentos em categorias, cada uma delas fundamentada em conexões subjetivas. Como exemplo de estratégias para recuperação de dados da memória, Lunardi (2003) cita o agrupamento categórico, a organização subjetiva e a rede hierárquica.

Pode entender, então, que no que tange a perspectiva cognitiva e as neurociências, de modo geral, a memória envolve armazenamento, recuperação, manutenção, organização, codificação temporal, controle e regulação de informações, sendo que este trabalho concentrar-se-á no componente *memória de trabalho*.

2. Conceito de Memória de Trabalho

O conceito de memória de trabalho deriva de uma evolução da memória de curto termo, diferindo dessa pelo fato de a memória de trabalho realizar o armazenamento e o tratamento da informação recebida (Fialho, 2001). Esse, originalmente proposto por Baddeley e Hitch (1974), provia uma estrutura básica para a conceituação do papel do armazenamento temporário de informações no desenvolvimento de complexas tarefas cognitivas. Embora haja outros usos propostos para o termo “memória de trabalho”, neste estudo, esse viés é que será adotado. Ainda, segundo Baddeley (2000), as principais diferenças entre esse modelo e os anteriormente propostos são: adoção de um sistema de múltiplos componentes, substituindo o conceito de armazenagem única, e ênfase dada ao modelo, como sendo de cognições complexas, em vez de memória simples.

São características da memória de trabalho, segundo Fialho (2001), a rapidez de codificação, a vulnerabilidade da informação e a capacidade de recuperação da informação. Ela forma, em conjunto com a memória de curto termo e a memória de longo termo, “o sistema que mantém e manipula a informação que as pessoas desenvolvem em suas tarefas cognitivas” (Baddeley, *apud* Lunardi, 2003).

Inicialmente a memória de trabalho foi modelada, por Baddeley e Hicht (*apud* Lunardi, 2003), em três componentes: (1) executivo central (*central executive*); (2) curva fonológica ou redundância fonológica

(*phonological loop*); (3) tábua de desenho viso-espacial ou esboço viso-espacial (*visuospatial sketchpad*). Posteriormente, foram identificadas evidências de que as informações visuais e fonológicas eram de alguma maneira combinadas e Baddeley (2000) sugeriu que, pela capacidade de armazenamento limitada do executivo central, o modelo inicialmente proposto não detinha mecanismos que permitissem tais combinações. Os dados sugerem a necessidade de alguma forma de armazenamento paralelo de dados (*back up store*), capaz de dar suporte às recuperações seriais, e presumivelmente de integração de informação fonológica, visual e, possivelmente, de outros tipos ainda (Baddeley, 2000). O conceito do anteparo episódico ou ocasional (*episodic buffer*) é proposto pelo autor, conforme ilustrado na figura 1, como um sistema de armazenagem temporária de capacidade limitada, capaz de integrar informações de varias fontes.

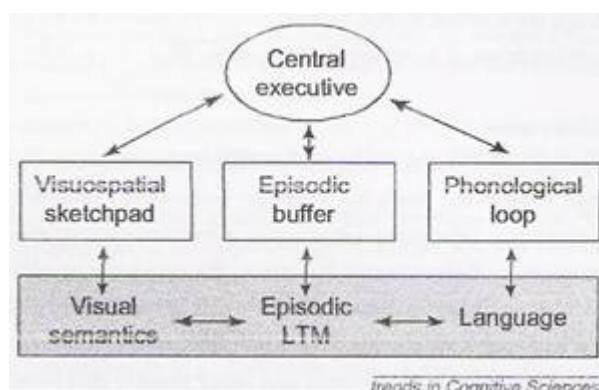


Figura 1. Modelo Multicomponente da Memória de Trabalho
Fonte: Baddeley (2000)

Esse sistema é aceito como sendo controlado pelo executivo central, que é capaz de resgatar informações na forma de percepção consciente, de refletir sobre esta informação e, quando necessário, de manipulá-la e modificá-la, conclui Baddeley (2000), todas estas tarefas realizadas pelos diferentes tipos de memória de trabalho.

2.1. Tipos de Memória de Trabalho

Diversos tipos de memória têm sido descritos por psicólogos e outros neurocientistas, que utilizam vários tipos de critérios de classificação, baseados em décadas de pesquisa experimental. Olton (1990) defende que, em toda aprendizagem, há dois tipos de memória que organizam as informações.

Segundo a terminologia de Honig (1978, 1982), Olton sugere que o contexto específico, pessoal e temporal de uma situação é codificado na memória operacional (*working memory*). Ela é um processo mnemônico, responsável pela codificação de informações acerca do contexto temporal no qual um evento ocorre, distinguindo um instante dentro de um conjunto de eventos. Como resultado, a memória de trabalho é muito suscetível às interferências de efeitos temporais.

2.2. Neurofisiologia da Memória de Trabalho

Pesquisas mais recentes sobre a memória de trabalho indicam o envolvimento de diversas partes do córtex cerebral nesse processo, ou seja, dele participam outras áreas além do hipocampo.

Quando um indivíduo é solicitado a lembrar a localização espacial de estímulos visuais, o escaneamento do cérebro mostra atividade aumentada no córtex occipital, no parietal e no frontal direitos. Quando o sujeito é solicitado a lembrar uma seqüência de letras e é estimulado a repeti-las silenciosamente em sua mente, enquanto espera para ser perguntado sobre elas, há uma atividade aumentada em outras regiões cerebrais, com envolvimento do hemisfério direito e do hemisfério esquerdo do cérebro. Como pode ser observado, então, esses tipos de memória de trabalho não envolvem o hipocampo, como ocorre com outras formas de memória.

De acordo com Izquierdo (1997), a memória de trabalho – aquela que dura segundos, como no caso em que, por exemplo, alguém nos dita um número telefônico e lembramos por tempo suficiente para a discagem, mas logo esquecemos – tem sua localização na área pré-frontal do cérebro. Ultimamente, há vários estudos sobre o assunto, entre os quais salientam-se os realizados por Fuster e Goldman Rackick,

nos Estados Unidos, e Sakata, no Japão, que encontraram circuitos neuronais, sobretudo no córtex pré-frontal e no córtex antero-lateral. Seu funcionamento, e o que fazem nos diferentes tipos de memória de trabalho, já está parcialmente conhecido.

A contribuição do córtex pré-frontal para a memória será mais bem entendida se alguns aspectos da sua anatomia forem estudados, ainda que de forma sucinta. Vários autores, entre eles Goldar (1993), Mega, Cummings, Salloway e Mallory (1997), Tucker, Luu e Pribra (1995), registram que o neo-córtex ventral e as estruturas paralímbicas ventrais ocupam-se de outorgar valor aos sentimentos e aos atos executados pelo neo-córtex dorsal. Os lobos frontais desempenham funções cerebrais avançadas e complexas chamadas de funções executivas. Eles são importantes no comportamento de ordem superior, identificando o objetivo, projetando metas, organizando meios pelos quais tais planos podem ser executados, monitorando e julgando as conseqüências para ver se tudo é realizado conforme pretendido. Tendo como papel central o de liberar o organismo de repertórios e reações, fixam, permitindo a reapresentação mental de alternativas, imaginação e liberdade; estão vinculados à intencionalidade, ao propósito e à tomada de decisões complexas.

Os lobos frontais são chamados de diretores-executivos, sendo que esta função é conferida a apenas uma parte deles, o córtex pré-frontal (GOLDBERG, 2002). As funções complexas desta parte do cérebro são evoluídas e essencialmente humanas; é o mais recente traço na evolução do sistema nervoso.

O hipocampo é uma estrutura cerebral que pode ser comparada a um portal, onde todas as informações devem transitar antes de serem armazenadas na memória (Kempermann, 2002). Ele corresponde a uma região do lobo temporal, que tem muitas fibras de conexão com o córtex entorrinal, que está localizada logo abaixo dele. A informação que, no hipocampo, irá converter-se em memórias entra pelo córtex entorrinal, que recebe fibras de todas as vias sensoriais, de praticamente todo o córtex (IZQUIERDO, 1999).

Olton (1986; 1990) e outros autores propõem que, embora o sistema hipocampal não seja requerido pela memória de referência (MECK *et al*, 1987; MARKOWASKA *et al*, 1989; MURRAY *et al*, 1989), o hipocampo e suas interconexões estão diretamente envolvidos na memória de trabalho temporal ou espacial. Em suma, como Izquierdo (1999) destaca, ao final do século XX, o avanço das neurociências contribui para o conhecimento da memória quanto a sua função, suas possibilidades e suas limitações. Não há uma memória, mas tipos de memórias. Tomando por base um conteúdo, tem-se a memória declarativa ou explícita (que pode ser narrada) e a memória de procedimentos ou implícita (conhecida, também, por hábito).

É importante ressaltar que esta função mental pode ser alterada por doença, como em casos de depressão e demências, e ser modulada, positiva ou negativamente, por estados emocionais como ansiedade e estresse.

2.3. Modelos de Memória de Trabalho

Em abordagem cognitivista, todos os modelos tratam a memória de trabalho sob uma ou duas perspectivas inter-relacionadas. Uma delas, funcional, isto é, em relação às suas funções, aos processos ou aos mecanismos que auxiliam nas atividades cognitivas complexas; outra, uma perspectiva baseada no conteúdo, discutindo que os elementos ativados na memória de longo termo constituem, pelo menos em parte, a memória de trabalho. Nenhum dos modelos descreve a memória de trabalho sob um ponto de vista puramente estrutural, quer dizer, como um “local” especial na mente. Há uma concordância de que várias áreas do cérebro, incluindo o córtex pré-frontal, trabalham juntas para produzir o fenômeno memória de trabalho.

São vários os modelos de memória de trabalho existentes na literatura. Neste artigo, apresenta-se uma revisão de Lunardi (2003), que destaca alguns modelos de memória de trabalho mais relacionados com atenção e inteligência.

(1) O modelo dos múltiplos componentes – Baddeley & Hitch (1974): Esse modelo foi idealizado pelo precursor do construto memória de trabalho e é composto de múltiplos componentes cognitivos especializados, que permitem os sujeitos compreenderem e representarem o meio, além de poderem reter informações sobre sua experiência passada imediata, resolver problemas, formular objetivos, relatá-los e agir sobre eles. Seu principal componente é um executivo central, que está envolvido com o controle e a regulação do sistema de memória de trabalho. Ele desempenha várias funções executivas, tais como coordenar os dois sistemas escravos, focar e desviar a atenção e ativar as representações na memória de longo prazo.

(2) O modelo dos processos embutidos – Cowan (1999): O segundo modelo enfatiza as relações entre memória e atenção. Tem como pressuposto que a informação da memória de trabalho é organizada hierarquicamente por capacidades de compreensão: primeiramente, a memória de longo prazo/MLP; a

seguir, a subsérie da MLP que está atualmente ativada; e, então, a subsérie da memória ativada que está no foco de atenção e consciência. O foco de atenção é controlado em conjunto por processos voluntários – o sistema executivo central; e processos involuntários – o subsistema de orientação atencional.

(3) O modelo da memória de trabalho de longo prazo, alternativa para um modelo de capacidade de memória de trabalho no desempenho especializado cotidiano –Ericsson e Delaney (1999): A memória de trabalho é definida considerando-se a sua função, isto é, a manutenção eficiente e o acesso seletivo da informação necessária para realizar uma tarefa. Essa função pode ser realizada por uma variedade de diferentes mecanismos no desempenho das habilidades diárias. O volume de informação que pode ser mantido de forma acessível na memória de trabalho para uma tarefa específica não é limitado por uma capacidade fixa. Tal capacidade funciona como parte de uma extensão de aquisição de habilidades necessárias para atender a altos níveis de desempenho. Segundo essa proposição os *experts* adquirem conhecimentos e habilidades para rapidamente codificarem a informação na MLP, a qual pode, então, ser eficientemente acessada na recuperação com pistas.

(4) Modelo de memória de trabalho de Engle – Kane e Tuholski (1999): Dentre as características específicas desse modelo estão incluídos: domínio livre, com uma atenção controlada de capacidade limitada, e codificação e manutenção de domínios específicos (curva fonológica e *visuospatial sketchpad*). Segundo Baddeley (1992), esses dois componentes da memória de trabalho são citados como exemplos, mas o número potencial de tais códigos é muito grande. Esse modelo de memória de trabalho enfatiza as diferenças individuais na capacidade para o processamento controlado, sendo que estas são gerais e – possivelmente – o mecanismo para a inteligência fluida geral.

(5) Modelo da memória de trabalho em uma arquitetura unificada – Lovett, Lynne e Libiere (1999): Esses autores discutem um modelo de memória de trabalho desenvolvido dentro de uma arquitetura cognitiva ACT-R. O processamento depende da meta corrente do sistema e a acessibilidade do conhecimento declarativo e procedural varia de acordo com a experiência. Aqui, a memória de trabalho é concebida como um subgrupo altamente ativado da memória declarativa e, por essa razão, as suas representações são as mesmas da informação declarativa.

(6) Interação de subsistemas cognitivos, modelando o fenômeno memória de trabalho dentro de uma arquitetura multiprocessadora – Barnard (1999): Os mecanismos cognitivos fundamentais na desempenho da memória de trabalho envolvem múltiplos processadores e tipos de representações mentais. Esse modelo não utiliza um componente executivo central unificado. As funções do executivo central são exercidas através das interações de processamento, juntamente com os subsistemas. Portanto, o desempenho nas tarefas de memória de trabalho é apoiado em três tipos básicos de recursos de processamento de informação: o processo que modifica a representação da informação, os registros de memória e os processos que modificam a informação que entra para os registros de memória. Esses três recursos são combinados dentro de subsistemas que interagem dentro de um amplo sistema.

(7) Memória de trabalho dentro de uma perspectiva da Arquitetura EPIC (Executive-Process/Interactive-Control) – Kieras, Meyer, Mueller e Seymour (1999): O modelo computacional do desempenho humano percepto-motor e cognitivo, baseado em uma abrangente arquitetura de processamento de informação detalhada, leva a novos *insights* a respeito dos componentes da memória de trabalho. É a arquitetura *Executive-Process / Interactive-Control (EPIC)*, um modelo preciso de sistema de produção, que utiliza a memória de trabalho verbal para desempenhar uma tarefa da amplitude de memória serial, através da estratégica curva fonológica, o principal objetivo dos modelos computacionais de desempenho em situações reais de múltipla-tarefa.

(8) Memória de trabalho em uma arquitetura de controle conexcionista (CAP2) – Schneider (1999): Este modelo salienta que a memória e o seu processamento ocorrem em uma hierarquia de processadores modulares, com interações limitadas, e um único executivo regulando a atividade. A memória toma forma de vetores de ativação nas unidades, rápida e lentamente mudando conexões altas dentro e entre unidades com diferentes ativações, interferência e efeitos de declínio.

(9) Modelo de memória de trabalho computacional, biologicamente baseado – O'Reilly; Braver e Cohen (1997): Esse modelo biológico baseado na memória de trabalho tem a estrutura da conectividade e representa uma tentativa de começar a desenvolver um modelo computacional explícito de controle da memória de trabalho e do executivo central, que é biologicamente enraizado nos princípios do processo cognitivo do cérebro. Os autores trazem estudos da memória de trabalho em um alinhamento mais próximo ao conhecimento rápido de expansão de sua base biológica e neural subjacente. Definem a memória de trabalho como processo controlado que envolve a manutenção ativa e/ou a aprendizagem rápida, onde o processo controlado é uma propriedade emergente das interações dinâmicas de sistemas múltiplos do cérebro. Aqui, o córtex pré-frontal e o hipocampo são especialmente influenciados. Em suas posições dentro da hierarquia de processos, são conectados a uma larga escala de áreas do cérebro, permitindo que influenciem o comportamento em um nível global.

3. Conceito de Inteligência

É mais fácil reconhecê-la do que defini-la, não existe um consenso científico da sua definição, em virtude da amplitude do tema. Também se torna difícil mensurá-la. Alguns aspectos são relevantes para identificarmos o tema, dentre eles a etimologia da palavra: origina-se do latim *intus* (entre) e *legere* (escolher), ‘escolher entre’, ‘discernir’, isto é, inteligente é aquele que ‘penetrando’ dentro das coisas, capta a sua intimidade ou essência. Inteligência é aquilo que nos permite escolher, que – de certa forma – exige tomada de decisão, escolha entre um e outro.

Existe um esforço, principalmente no campo da robótica, no sentido de programar máquinas inteligentes com essas habilidades, de modo a propiciar uma maior interação com o meio e a desenvolver padrões de inteligência envolvidos na aquisição do conhecimento, no reconhecimento, no aprendizado e em outros campos (GARDNER, 1994).

Para melhor compreensão do processo evolutivo da inteligência, há o legado científico de Piaget e sua visão construtivista do conhecimento, que foi um marco inicial para o desdobramento de novas teorias. Os estudos de Jean Piaget surgiram como um contraponto ao estabelecido pelos testes de inteligência. Para Piaget o importante não são as respostas, mas sim as linhas de raciocínio desencadeadas para se chegar até elas, inclusive as linhas que levam à uma conclusão errônea. Para Piaget (1996), a inteligência é uma organização, que tem como função estruturante em relação ao mundo ou a seu meio; é colocada com ponto de sustentação para a tese da universalidade funcional das estruturas e processos, dos quais os sistemas dinâmicos se valem para manterem-se ativos nos ambientes em que estão funcionando. A procura da definição de inteligência e de suas características começa pela busca dos processos fundamentais, dos quais a inteligência deriva e aos quais permanece semelhante (Carvalho, 2003).

O funcionamento do intelecto é uma forma especial da atividade biológica. Como tal, possui importantes atributos em comum com as atividades nas quais tem origem, isto é, a inteligência traz uma marca biológica e esta marca define suas características essenciais. A inteligência baseada em um substrato biológico implica considerarmos a hereditariedade específica e a hereditariedade geral. Todo ato vital manifesta, implicitamente, um grau básico de organização.

As organizações intelectuais podem ser consideradas como totalidades, como sistemas de relações entre os elementos; a organização visa à conservação da unidade biológica ao longo da vida. Assim, quanto à sua natureza, as características específicas dessa organização diferem de estágio para estágio no processo de desenvolvimento cognitivo, como ocorre também com as organizações biológicas. Todo ato inteligente pressupõe algum tipo de estrutura intelectual, algum tipo de organização, dentro da qual ocorrem os significados que estas ações exprimem, conclui Piaget (1996).

Conforme se verifica nos diálogos de Platão e nos textos de Aristóteles (*apud* Gardner, Kornhaber, Wake, 1998), Sócrates buscava identificar quem era o mais sábio e testou o conhecimento de outros para poder responder a essa pergunta. Essa ênfase nos testes das pessoas e as tentativas de classificação continuaram até o século XX. Outra questão também levantada pelos gregos refere-se aos vínculos entre o intelecto e o corpo. Definir as áreas do cérebro que estão associadas a vários tipos de solução de problemas e compreender a relação entre a mente e o corpo são tópicos que têm sido investigados por filósofos e cientistas por séculos, até hoje.

Outro aspecto a ser levado em consideração é que o tomar decisões racionalmente, conforme algum conjunto de regras, significa basear as decisões em alguns elementos de verdade, a correspondência com a realidade ou a correção das inferências. Essas regras devem ser usadas segundo outro critério, o desejar buscar alguma coisa diante de obstáculos, afirma Pinker (1998). Para Pinker inteligência é, portanto, a capacidade de atingir objetivos diante de obstáculos, por meio de decisões baseadas em regras racionais (que obedecem à verdade). A inteligência consiste em especificar um objetivo e pôr em prática uma série de operações para reduzir a diferença. Provém de um produto: a informação. A informação em si não é nada de especial. Especial é o processamento das informações, sendo encontrada onde quer que causas levem a efeitos, pois é produzida por um processo regido por lei (e não ocorrendo por mero acaso). Várias informações sobre algum estado de coisas podem ser consideradas símbolo; ela pode representar esse estado de coisas.

Uma nova geração de estudiosos da inteligência inclui Sternberg (1992), que propôs que a inteligência abrange manipulação interna de informações e sensibilidade ao contexto externo. Inteligência, segundo Sternberg é “a capacidade de solucionar problemas abstratos”. O que caracteriza a nova geração de pesquisadores é o fato de seus membros possuírem um interesse pela natureza e pela operação das capacidades humanas, investigando detidamente como os símbolos observados em diferentes culturas revelam as rotas do desenvolvimento. Gardner, assim como os pesquisadores de sua geração, estudam as relações entre a inteligência, criatividade, talento, competência e prodigiosidade. Essa abordagem se inicia com o indivíduo, mas depois foca tanto o determinado domínio, ou sistema

simbólico, no qual um indivíduo trabalha quanto o grupo de indivíduos experientes, ou membros do campo, que julgam a qualidade do novo trabalho no domínio (CARVALHO, 2003).

Enquanto o conhecimento tende à unidade, a inteligência é um processo de produção e diversificação de formas ou padrões de compreensão, que pode configurar os empíricos para criar conhecimentos, mas possui usos culturais muito mais amplos, afirma Khalfa (1995). Então, a inteligência representa duas capacidades inter-relacionadas: a capacidade de produzir intenções e a capacidade de produzir idéias, como afirma Greenspan e Benderley (1999). Para Khalfa (1995), inteligência é uma questão de aprendizado, de adquirir memória ou conhecimento-base de uma extensão suficiente e de desenvolver os mecanismos de recuperação necessários para usá-lo. Portanto, inteligência pode ser conceituada como a capacidade que o ser humano possui de criar e/ou modificar coisas; a capacidade de extrair a essência de um determinado conteúdo e, ainda, de refletir e discutir sobre o mesmo.

3.1. Inteligência e Memória de Trabalho

Segundo Sabbatini (2002), “um dos mais fascinantes temas da ciência é como surgiu a inteligência humana ao longo da evolução dos grandes primatas aos homínídeos chegando até o ser humano.” Provavelmente tal fascínio acontece, porque a inteligência é chave para o entendimento sobre nossas capacidades. “Também é uma explanação sobre a natureza da nossa singularidade no reino animal e porque nós somos assim hoje”. (SABBATINI, 2002)

Muito tem sido discutido sobre o conceito de inteligência à luz da função cerebral, mostrando que ela depende de como o indivíduo associa suas diversas áreas cerebrais para a solução dos problemas. Explica-se o conceito de coeficiente de inteligência (QI) com uma análise crítica do uso dos chamados Testes de QI. Inicia-se, então, a discussão da correlação entre inteligência e memória de trabalho.

A memória de trabalho (MT) é um construto que diz respeito ao processamento e à estocagem simultânea da informação. A MT permite, em outras palavras, que o indivíduo realize diversas tarefas complexas sempre e quando mantiver ativas, na memória, informações em quantidade suficiente e relevante para a solução de problemas.

Segundo Colom e Flores-Mendoza (2001), “enquanto psicologia experimental estuda as características da memória, a psicologia correlacional analisa as principais propriedades da inteligência”, sendo que ambos os pontos de vista se aproximam através dos estudos sobre a memória de trabalho, quer dizer, os resultados de diversas pesquisas internacionais mostram evidências de uma forte relação entre o construto MT e a inteligência.

Acrescente-se aos modelos de inteligência discutidos anteriormente, as atuais investigações sobre a Teoria dos Três Estratos, pesquisa de Carroll (1993), que distingue três tipos de aptidões: as concretas, as amplas e as gerais. No primeiro estrato, estariam aptidões específicas, no segundo, aptidões amplas e, no terceiro, o *fator g*, ou seja, as aptidões gerais. Segundo essa teoria, a memória constitui-se em uma aptidão ampla, de grande importância como indicador da inteligência geral (*g*) Os estudos de Carroll (1993) levam às seguintes conclusões: (a) Os indivíduos diferem em uma aptidão geral de memória, que afeta uma grande variedade de tarefas e ações que dependem da memorização; (b) há evidências de que aptidões mais específicas dentro da aptidão da memória. COLOM, & FLORES-MENDOZA, 2001)

Em resumo, conforme apontam Colom e Flores-Mendoza (2001), “a memória forma parte dos modelos estruturais da inteligência. Sendo assim, se há fortes indicações de que a inteligência depende da velocidade do processamento e da capacidade da memória de trabalho, conseguir superar as limitações da memória de trabalho equivaleria a encontrar um meio de melhorar a inteligência”.

3.1. Inteligência e Memória de Trabalho

O conhecimento é como uma teia de idéias interconectadas que atravessa vários domínios. A Gestão do Conhecimento está intimamente ligada ao conceito de “capital intelectual” ou de “aprendizagem organizacional”, aquele que não está nas máquinas ou nos produtos de uma organização, mas, sim, nas pessoas que nela trabalham ou, mais precisamente, em suas mentes. Os critérios de avaliação do patrimônio intelectual envolvem elementos abstratos determinantes: talento, criatividade, capacidade de análise, experiência, intuição, inteligência, e a gestão do conhecimento pretende ser um instrumento para identificar, medir, gerenciar e socializar estes fenômenos intangíveis (Crawford, 1994; Davenport, 1998; Klein, 1997). A maior parte das organizações tem à sua disposição praticamente a mesma tecnologia, como computadores, internet, entre outros, mas daqui para frente, o que fará mesmo diferença serão os indivíduos e, principalmente, o conhecimento que eles têm.

Destaca-se a Teoria das Inteligências Múltiplas e como esta pode oferecer ao indivíduo a descrição do modo de operação de cada inteligência em particular, num determinado domínio em que o indivíduo estabelece sua ação efetiva e promove a inteligência organizacional, como defendido por Pinchot e Pinchot (1994).

Uma das propostas desse novo sistema de gestão é mapear o conhecimento e transmiti-lo a todos. Essa seria a meta ideal da Gestão do Conhecimento: compartilhar as idéias, valores e imagens individuais uns com outros (Klein, 1997; Nonaka e Takeuchi, 1997; Sveiby, 1998). O método do desenvolvimento das Inteligências Múltiplas proporcionará desenvolver as inteligências e ajudar as pessoas a atingirem objetivos de ocupação e passatempos adequados ao seu espectro particular de inteligências. As pessoas que são ajudadas a fazer isso se sentem mais engajadas e competentes, portanto, mais inclinadas a servirem à sociedade de uma maneira construtiva.

Em recentes pesquisas sobre memória de trabalho, verificou-se o quanto o estímulo das diversas áreas do nosso cérebro, por meio de domínios sugeridos por Gardner, ajudam os neurônios a fazerem novas conexões, diversificando os campos de interesse, procurando desenvolver a inteligência e a memória em conjunto com os órgãos sensoriais, para que as tomadas de decisões sejam mais adequadas à solução dos problemas ou mesmo na criação de produtos.

O conhecimento, na perspectiva dos pesquisadores da mente humana, não é fragmentado, mas interdependente, interligado, inter-sensorial; é sinérgico, do cérebro integral; podem ser observadas diferenças de ênfase, de caminhos para acesso ao conhecimento, de sua expressão, mas não estão isolados. O conhecimento não é reduzido unicamente ao racional, pois conhecer significa compreender todas as dimensões da realidade, captar e expressar essa totalidade de forma cada vez mais ampla e integral e isso requer ação coordenada de todos os sentidos (caminhos externos), combinando a comunicação corporal, os vários ritmos, os vários olhares e os vários sons. Os sentidos agem complementarmente, como superposição de significantes, combinando e reforçando significados (Moran, 1994).

A visão pluralista da mente, de muitas facetas diferentes e separadas da cognição, reconhece que as pessoas têm forças cognitivas diferenciadas e estilos cognitivos contrastantes. O conceito e o modelo de uma organização centrada no indivíduo, que considera essa visão multifacetada da inteligência, baseiam-se, em parte, nos achados científicos que ainda não existiam na ciência cognitiva, no estudo da mente, e em outras neurociências e seus estudos do cérebro.

Uma abordagem designada de a Teoria das Inteligências Múltiplas. Gardner (1994) utiliza a terminologia “múltipla” para enfatizar um número de competências intelectuais humanas diferenciadas. Para Gardner há diferentes formas de inteligências coexistindo na mesma pessoa, de modo que a importância da genética (herdada) e o ambiente (aprendizagem adquirida) possam ser verificados.

Na Ciência Cognitiva, defende-se a hipótese da modularidade da mente, ou seja, a de que há mecanismos de processamento de informações de finalidade específica, os mecanismos computacionais, molares e moleculares, específicos de uma espécie ou não. Esses mecanismos são “encapsulados”, independentes, só processam informação específica através de princípios específicos, inconscientemente.

Haveria, então, um mecanismo central responsável pela integração da informação advinda de cada módulo. A interação entre eles não permite o estabelecimento de fronteiras nítidas. Todavia, eles indicam que a mente humana não é uma massa homogênea, nem informe. Ao contrário, ela possui uma configuração heterogênea com muitas atividades localizadas em áreas especiais do cérebro, afirma Pinker (1998).

Tais concepções sobre o funcionamento do cérebro e sobre a inteligência remetem a um modelo de aprendizado que se baseia em duas suposições: primeiro, a de que nem todas as pessoas têm os mesmos interesses e habilidades, nem todos aprendem da mesma maneira; a segunda é que ninguém pode aprender tudo que há para ser aprendido; conseqüentemente, a escolha é inevitável. As escolhas que fazemos, e para as pessoas que estão sob nossa responsabilidade deveriam ser escolhas informadas, afirma Gardner (1996). O autor quer dizer que uma escolha centrada no indivíduo seria rica na avaliação das capacidades e tendências individuais, procuraria adequar indivíduos aos vários tipos de vida e de opções de trabalho existente em sua cultura. A inteligência, portanto, é a habilidade singular para agir e reagir a um mundo em contínua mudança. Muitas vezes Gardner refere-se ao conceito de inteligência como talento percebido em um ou mais determinados domínios específicos, tal como a música, esportes, autoconhecimento, matemática, lingüística etc., e defende a abordagem dos sistemas simbólicos, mais amplos, como os musicais, os corporais, os espaciais e os pessoais.

Conforme o modelo cognitivo seriam nove os tipos de inteligências: verbal-lingüística, lógico-matemática, musical-rítmica, corporal-cinestésica, visual-espacial, interpessoal, intrapessoal, naturalista e existencialista. Entender o perfil das habilidades dos indivíduos, os níveis de competência que há em cada habilidade e, em seguida, trabalhar de forma intensa na busca de oportunidades de aprendizagem que aproveitam cada perfil, é a proposta da teoria das Inteligências Múltiplas.

Torna-se claro, por meio de outros estudos, que cada mente tem seu contexto sócio-econômico específico e compartilha várias extensões humanas e não-humanas. Evidencia-se uma mente nitidamente distinta, ou seja, a individualização da inteligência: em um dos extremos estão as informações sobre as capacidades, estilos e desejos característicos do indivíduo, dentro de um dado momento histórico e contexto cultural; no outro extremo, existe um vasto número de domínios, práticas culturais, ofícios, em que o indivíduo pode querer aprender, desenvolver, dominar aquilo que é conhecido, e talvez ir adiante e criar novas formas de habilidade ou conhecimento. (CARVALHO, 2003)

3.2. Memória de Trabalho e Inteligências Múltiplas

A maior parte dos atos de lembrança da memória na vida real envolve a tomada de decisão – que tipo de informação é útil para o indivíduo no momento – e, então, selecionar essa informação da totalidade de todo o conhecimento disponível. Como a natureza das atividades muda, há um deslocamento sutil e instantâneo de uma seleção para outra, repetidamente, afirma Golberg (2002). Como já foi abordado, a seleção de informação requerida para resolver problemas é feita nos lobos frontais e, por meio deles, pode-se saber aproximadamente onde estão armazenadas no cérebro essas informações. É importante ressaltar que ali estão armazenados os *tipos* de informações e não as informações propriamente ditas.

Os lobos frontais contatam as partes apropriadas do cérebro e trazem a memória “on-line”, ativando o circuito que incorpora o *engram* (traço de memória). E é acessado um tipo de informação que representa apenas uma fração do conhecimento total (GOLBERG, 2002). Como diferentes estágios da solução de um problema podem requerer diferentes tipos de informação, os lobos frontais devem constante e rapidamente trazer novos *engrams on-line*, ao mesmo tempo em que deixam ir os velhos.

Fazer transições de uma tarefa cognitiva para outra, é lidar paralelamente com diversos problemas destacando, assim, a característica peculiar da memória de trabalho: seu conteúdo mudando constante e rapidamente. O paradoxo da memória de trabalho é que os lobos frontais sejam críticos para acessar e ativar informação relevante para determinada tarefa, pois eles próprios não contêm essa informação, são outras partes do cérebro que a tem. Os neurônios nos lobos frontais estão envolvidos em manter o *engram on-line*, mas não no armazenamento do *engram* (GOLBERG, 2002).

É interessante mencionar que pesquisas atuais estão abrindo campo para novas perspectivas relacionadas com a tomada de decisões: elas seriam feitas não somente através do raciocínio consciente, no lobo frontal, mas também através da sutil percepção das expressões faciais do outro e de sua linguagem corporal (SCHMID, 2004).

Embora a informação esteja na memória o tempo todo, ela não é foco de atenção por todo o tempo. Quando se precisa exercer uma determinada atividade, como entreter os amigos se telefona para o restaurante e não para o dentista, porque há capacidade de trazer informação relevante à tarefa ao foco quando necessário e em seguida partir para bloco da informação relevante. A tomada de decisões está relacionada a um ambiente ambíguo. Ao mesmo tempo, o indivíduo deve ter a flexibilidade de adotar diferentes perspectivas diante da mesma situação em ocasiões diferentes. O organismo deve ser capaz de desambigüisar uma mesma situação de múltiplas maneiras e ter a capacidade de deslocar-se entre elas à vontade. A ambigüidade inerente é uma das principais funções dos lobos frontais sendo que as decisões adaptativas estão centradas no ator que lida com situações de escolha, afirma GOLBERG, 2002.

O processamento de informações visa à descrição das etapas mentais envolvidas na resolução de um problema. Gardner (1994) afirma que o estudo do sistema nervoso revelou uma arquitetura (estrutura) com especificidades organizacionais ligadas a diferenças funcionais, havendo, portanto, unidades funcionais. Conforme o autor, há uma visão de cérebro como um órgão equipotencial: funções podem ser desempenhadas e habilidades representadas em qualquer seção do sistema nervoso. Do mesmo modo que cada domínio requer mais de uma inteligência, uma inteligência pode, igualmente, desdobrar-se em muitos domínios. Finalmente, é o campo ou serão os meios organizacionais que decidirão sobre a construção do domínio e os tipos de inteligência valorizados.

Pode-se concluir que a tomada de decisão com ambigüidade cognitiva requer lidar com diversas informações relevantes para a tarefa e que, em ocasiões diferentes, assim estabelece a relação com as Inteligências Múltiplas, ou seja, para cada resolução de problema, domínio e tarefas envolvidas, a competência intelectual humana deve apresentar um conjunto de habilidades de resolução de problemas, capacitando o indivíduo a resolver problemas ou dificuldades que ele encontrar e, quando adequado, criar um produto eficaz, que também apresente potencial para encontrar ou criar produtos. É isso que irá proporcionar o lastro para aquisição do novo conhecimento.

A orientação comumente dada às crianças para que façam suas lições de casa, com concentração, e sem lhes ser permitido desviar a atenção, despertou o interesse dos pesquisadores Crispin, Lovbakke,

Lowe, Scott e Whitehead (s.d.), para verificar como a música poderia afetar a habilidade de aprender novas informações, ou seja, quais os efeitos dos estímulos auditivos no executivo central. Salamé e Baddeley (*apud* Crispin *et al* (s.d.)) verificaram que músicas com vocal diminuíram significativamente o bom desempenho em tarefas de recuperação imediata da memória verbal apresentada visualmente, enquanto a música clássica rompia a recuperação em níveis consideravelmente menores. A relação das Inteligências Múltiplas com essa pesquisa aponta para o perfil da Inteligência Musical: a da sensibilidade para reconhecer padrões tonais (inclusive sons do ambiente) e ritmos.

Segundo Michelotti (1998), noção de tempo afeta a velocidade do cérebro. Estudos têm mostrado que conceitos abstratos, como tempo e quantidade, têm velocidades de processamento distintas, sendo processados no lobo frontal. Testes contendo as palavras “antes” e “depois” tiveram tempo de resposta que variaram em até 300ms. Esse mesmo estudo demonstrou que a memória de trabalho foi mais intensamente utilizada por pessoas que apresentaram maior grau de entendimento, levando os pesquisadores a acreditarem que a percepção subjetiva de tempo esteja ligada à consciência. Nessa pesquisa, se estabelece relação com as inteligências intrapessoal, relacionada aos estados interiores do ser, à auto-reflexão, a metacognição e com a Inteligência Lógico-matemática, aquela do reconhecimento de padrões abstratos.

Com base nas evidências de uma divisão do executivo central em componentes visuais e verbais Shah e Miyake *apud* Caplan e Waters, (1998), Caplan e Waters dirigiram seus estudos para uma possível subdivisão específica, a possibilidade da memória de trabalho verbal ser subdividida em subsistemas dedicados a diferentes tarefas. O interesse especial da pesquisa foi à extração de significado a partir de um sinal lingüístico.

Caplan e Waters (1998) apresentaram evidências de que o uso de recursos de processamento pertencentes às estruturas sintáticas usadas para determinar o significado de uma frase é separável daquela memória lingüística de trabalho medida através de tarefas padronizadas para memória de trabalho.

Na pesquisa de processamento automático e controlado em recuperação de sentenças, Jefferies, Ralph e Baddely (2004) sugerem que a recuperação de sentenças reflete contribuições dos processos lingüísticos automáticos e da memória de trabalho limitada em atenção. Os testes foram conduzidos através da apresentação oral de histórias, sentenças e listas de palavras não relacionadas e mostraram que a integração de conceitos não relacionados requer significativo esforço, uma vez que sua recuperação excede à capacidade da curva ou redundância fonológica. Nota-se que as duas pesquisas têm relação direta com a Inteligência Verbal-lingüística, responsável pela produção de linguagem escrita ou falada e o entendimento da ordem e do significado das palavras.

4. Conclusão

A questão que permeia o processo cognitivo da memorização, como o armazenamento, a recuperação, a manutenção, a organização, a codificação, o controle e a regulação de informações através da melhoria dos modelos de Memória de Trabalho, é que se faz necessário investigar espaços organizacionais que permitam a atuação dos indivíduos na sua plenitude, como ser único e multidimensional, possibilitando o desenvolvimento das Inteligências Múltiplas para uma efetiva construção da Gestão do Conhecimento.

A habilidade dos seres humanos de usar vários veículos simbólicos para expressar e comunicar significados distingue os humanos de outros organismos. O uso de símbolos tem sido marcante na evolução da natureza humana, dando origem ao mito, à linguagem, às artes e à ciência. Ao adotar uma perspectiva simbólica, Gardner desenvolveu a teoria das Inteligências Múltiplas, que tem propiciado novas descobertas no estudo de modelos de Memória de Trabalho. Conclui-se que, do mesmo modo como a mente desenvolve diferentes centros de memória de forma semi-independente, assim também teríamos que desenvolver diferentes inteligências que atinjam cada uma destas memórias. O conhecimento é o ato de transportar, em ligações neurais, informações de sua memória temporária – onde a informação se sustentará por no máximo algumas horas, para a memória definitiva – onde o cérebro registrará as informações bioquimicamente em sua base de dados. Isto ocorrerá quando determina que uma informação tem relevância. Caso o cérebro não identifique tal informação como relevante, ele a descartará. Sendo assim, quanto mais centros de memória do cérebro forem impressionados com determinada informação, mais haverá a possibilidade do cérebro classificar aquela informação como prioritária, o que facilitará a tomada de decisão tão necessária aos espaços organizacionais.

Sendo assim, o uso das Inteligências Múltiplas no contexto organizacional da Engenharia e Gestão do Conhecimento é determinante para o melhor gerenciamento do conhecimento tácito e simbólico se tornar explícito e compartilhado.

4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BADDELEY, A. *The episodic buffer: a new component of working memory?* In: *Trends in Cognitive Science* Vol. 4, n.11: 417-423, 2000.
- CAPLAN, D.; WATERS, G. *Verbal working memory and sentence comprehension*. 1998 Disponível em: http://cogprints.org/623/00bbs_caplan.html Acesso em: 28/04/2005.
- CARROLL, J. B. *Human Cognitive abilities. A Survey of factor analytic studies*. Cambridge: Cambridge University Press, 1993.
- CARVALHO, M. *Relação Conceitual: Visão de Liderança e Inteligência Múltiplas*. Dissertação de Mestrado. Pós-graduação em Engenharia de Produção. UFSC, 2003.
- COLOM, Roberto. *Inteligencia y Memoria de Trabajo: La Relación Entre Factor G, Complejidad Cognitiva y Capacidad de Procesamiento*. Teoria e Pesquisa. v.17, n.1, BrasDajan./ Abril 2001.
- CRAWFORD, R. *Na Era do capital Humano*. São Paulo: Atlas, 1994.
- CRISPIN, S.; LOVBASSE, R.; SCOTT, J.; WHITEHEAD, H. *The effects of auditory stimuli on the central executive*. (s.d.) Disponível em < <http://psy.standrews.ac.uk> >
- DAVENPORT, T. *Ecologia da Informação*. São Paulo: Futura, 1998.
- FIALHO, F. *Uma Introdução à Engenharia do Conhecimento*. Apostila Curso Pós-Graduação em Engenharia de Produção-UFSC, 1999.
- _____. *Ciências da Cognição*. Florianópolis: Insular, 2001.
- GARDNER, H. *Estruturas da Mente*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1994.
- _____. *Inteligências Múltiplas*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1995.
- _____. *Mentes que Lideram – Uma Anatomia de Liderança*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.
- GARDNER, H.; KORNBABER, M.; WAKE, W. *Inteligência: Múltiplas Perspectivas*. Porto Alegre: Artmed, 1998.
- GOLDAR J. *Anatomía de la mente*. Buenos Aires: Ediciones Salerno, 1993
- GOLDBERG, E. *O Cérebro Executivo*. Rio de Janeiro: Imago, 2002.
- GREENSPAM, S.; BENDERLEY, B. *A Evolução da Mente*. Rio de Janeiro: Record, 1999.
- HONIG, W. *Studies of working memory in the pigeon*. In: *Cognitive processes in animal behavior* Hillsdale, New York: Erlbaum, 1978.
- _____. *Working memory and the temporal map*. In: *Expression of Knowledge* New York: Academic Press, 1982.
- IZQUIERDO, I. *Os labirintos da memória*. Ciência Hoje 25(148) 38-43, 1999.
- JEFFERIES, E.; RALPH, M.; BADDELEY, A. *Automatic and controlled processing in sentence recall: the role of long-term and working memory* .*Journal of memory and language*. Vol 51, 4:623-643, 2004.
- KHALFA, J. *A Natureza da Inteligência – Uma Visão Interdisciplinar*. São Paulo: Unesp, 1995.
- KEMPERMANN, G. *Why new neurons? Possible functions for adult hippocampal neurogenesis*. *Journal Neuroscience* 22:635-38, 2002.
- KESNER, R. *Neurobiological Views of Memory*. In: *Learning and Memory- A Biological View*. San Diego: Academic Press, p.399-438, 1986.
- KLEIN, D. *A gestão Estratégica do Capital Intelectual*. São Paulo: Quality Mark, 1997.
- LOPES, L. *Artefatos de Memória e Representações nas Mídias*. Ciberlegenda Número 7, 2002. Disponível em <<http://www.uff.br> >
- LUNARDI, A. *Avaliação da Memória de Trabalho em Trabalhadores do Comércio Varejista*. Dissertação de Mestrado Curso em Engenharia de Produção, 2003.
- MARKOWASKA, A.; OLTON, D.; MURRAY, E.; GAFFAN, D. *A comparative analysis of the role of fornix and cingulate cortex in memory: rats* *Experimental Brain Res.*, 74 p. 187-201, 1989.
- MECK, W.; CHURCH, R.; OLTON, D. *Hippocampus, Time, and Memory*. *Behavioral Neuroscience*, 98, p. 3-22, 1984.
- MECK, W.; CHURCH, R.; WENK, G.; OLTON, D. *Nucleus basalis magnocellularis and medial septal area lesions differentially impair temporal memory*. *Journal Neuroscience*, 404, p. 3505-3511, 1987.
- MEGA M.; CUMMINGS J.; SALLOWAY S. & MALLORY P. *The limbic system: An anatomic, phylogenetic, and clinical perspective*. *Journal of Neuropsychiatry and Clinical Neurosciences*, 9, p. 315-330, 1997.
- MESULAM, M. *Principles of behavioral and cognitive neurology*. Oxford: Oxford University Press, 2000.

- MICHELOTTI, G. *Noção de tempo afeta velocidade do cérebro*. Folha de São Paulo, caderno Folha Ciência. 03 set 1998. Disponível em: http://www1.folha.uol.com.br/fsp/ciencia/Acesso_em_20/04/2005.
- MORAN, J. *Interferências dos Meios de Comunicação no nosso Conhecimento*. Revista Intercom vol. XVII, n.2 Jul/Dez, 1994.
- MURRAY, E.; DAVIDSON, M.; GAFFAN, D.; OLTON, D. & SUOMI, S. *Effects of fornix transection and cingulate cortical ablation on spatial memory in rhesus monkeys*. Experimental Brain Res., 74, p. 173-186, 1989.
- NAUTA W. *The problem of the frontal lobe: A reinterpretation*. Journal of Psychiatry Research nº 8, p. 167-187, 1971.
- NONAKA, I.; TAKEUCHI, H. *Criação e Conhecimento na Empresa*. Rio de Janeiro: Campus, 1997.
- OLTON, D. *Mnemonic Functions of the Hippocampus: Past, Present and Future*. In: The Biology of Memory: Symposium Bernried, Germany October 15th-19th, 1989. Stuttgart: Schattauer Verlag, p. 427-443, 1990.
- _____. *Hippocampal Function and Memory for Temporal Context*. In: The Hippocampus. Vol 4, New York: Plenum Press, p. 281-298, 1986.
- O'REILLY, R.; BRAVER, T. & COHEN, J. *Models of Working Memory: Mechanisms of Active Maintenance and Executive Control*. A Biologically-Based Computational Model of Working Memory New York: Cambridge University Press, 1997.
- PIAGET, J. *Biologia e Conhecimento*. Petrópolis: Vozes, 1996.
- PINCHOT, G. & PINCHOT, E. *Poder das Pessoas*. Rio de Janeiro: Campus, 1994.
- PINKER, S. *Como a Mente Funciona*. São Paulo: Companhia das Letras, 1998.
- SABBATINI, Renato M.E. *A Evolução da Inteligência Humana*. Revista on-line Cérebro e Mente. 2001. Disponível em <http://www.epub.org.br/cm/n12/mente/evolution/evolution_i.html>
- SCHMID, R. E. *Posture Able to Communicate Fear*. Proceedings of the National Academy of Sciences. Nov. 15, 2004, news-web site. Disponível em < <http://www.pnas.org> >
- STERNBERG, R. *As Capacidades Intelectuais Humanas*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1992.
- STEWART, T. A. *Capital Intelectual*. Rio de Janeiro: Campus, 1998.
- SVEIBY, K. *A Nova Riqueza das Organizações*. Rio de Janeiro: Campus, 1998.
- TUCKER, D.; LUU, P. & PRIBRAM K. *Social and emotional selfregulation*. Annals of the New York Academy of Science, 769, p.213-240, 1995.

INSTRUMENTOS DE APRENDIZAGEM SISTÊMICA NO USO DE RECURSOS NATURAIS*

Seção temática: Teorias, Conceitos e Metodologias Sistêmicas

Ana Paula Pereira Cunha, Luiz Renato D'Agostini e Sandro Luis Schlindwein
Pós-Graduação em Agroecossistemas – Universidade Federal de Santa Catarina – Florianópolis
anapaula.cunha@gmail.com ; dagostin@mbox1.ufsc.br; sschlind@mbox1.ufsc.br

Resumo

A aprendizagem do uso de recursos naturais deveria acompanhar a tendência de evolução das teorias de aprendizagem: de uma abordagem reducionista para outra cada vez mais sistêmica. Métodos e instrumentos de aprendizagem do uso de meios deveriam ser então, também, sistêmicos. Por isso, discute-se porque indicadores de desempenho ambiental no uso de recursos naturais, tais como o IQUA – Indicador da Qualidade de Usos da Água (D'Agostini, 2004b) e IRHIS – Indicador de Regularização de Hidrologia de Superfície (D'Agostini e Cunha, 2007) podem ser considerados instrumentos de aprendizagem sistêmica ao reunirem características de modelos sistêmicos e por sua aplicação constituir prática sistêmica.

Palavras chave: aprendizagem sistêmica, uso de recursos naturais, modelagem sistêmica.

Summary

The learning of the use of natural resources would have to follow the trend of evolution on learning theories: from a reductionist approach to a systemic one. After that, methods and instruments of learning would also have to be systemics. Further on, it is discussed why Indicators about environmental performance in the use of natural resources, such as the IQUA – Indicator of Quality of Water Usage (D'Agostini, 2004b) and IRHIS – Indicator of Regularization of Surface Water Hydrology (D'Agostini and Cunha, 2007) can be considered instruments of systemic learning: both are systemic models witch application can be considered a systemical practice.

Keywords: systemic learning, use of natural resources, systemic modeling.

* Artigo derivado da Dissertação de Mestrado em Agroecossistemas do primeiro autor (Cunha, 2007), com a orientação de Sandro Luiz Schlindwein e co-orientação de Luiz Renato D'Agostini.

1. Introdução

No Brasil, a educação ambiental está prevista em lei federal (Lei N° 9.795/1999). Dentre os muitos aspectos envolvidos no processo de educação ambiental, faz parte também a aprendizagem do uso dos recursos naturais². E o aprender, esteja ele relacionado ao uso dos meios ou não, exige métodos e ferramentas, os quais são construídos segundo as diferentes idéias e teorias de aprendizagem - que mudam, evoluem com o tempo.

Pode-se dizer que as teorias de aprendizagem vêm evoluindo de uma abordagem reducionista para uma abordagem mais sistêmica. Além disso, na Lei N° 9.795/1999 está clara a intenção de abordar sistemicamente a questão ambiental. É procedente, portanto, que a aprendizagem do uso de meios acompanhe esta tendência, como qualquer outro processo de aprendizagem. Neste sentido, são úteis instrumentos de aprendizagem sistêmica com este fim.

O objetivo geral deste artigo é discutir porque indicadores de desempenho ambiental, tais como o IQUA – Indicador da Qualidade de Usos da Água (D’Agostini, 2004b) e IRHIS – Indicador de Regularização de Hidrologia de Superfície (D’Agostini e Cunha, 2007), podem ser considerados instrumentos de aprendizagem sistêmica no uso de meios. Além disso, pretende-se discutir porque estes indicadores podem ser considerados modelos sistêmicos de aprendizagem, e porque sua aplicação pode ser considerada prática sistêmica, com o propósito de aprendizagem do uso de meios.

2. Aprendizagem: de reducionista a sistêmica

*"Conte-me e eu vou esquecer,
Mostre-me e eu vou me lembrar,
Envolve-me e vou entender."*
Atribuído a Confúcio (551-479 AC).

2.1. As teorias

Diferentes correntes teóricas sobre aprendizagem se desenvolveram ao longo do tempo. Na primeira metade do século XX, a visão reducionista ainda dominava – com a corrente teórica chamada behaviorismo. A teoria behaviorista começou a ser desenvolvida na psicologia por Watson, por volta de 1913 (Milholan e Florisha, 1978). Para Watson, a psicologia era considerada ciência do comportamento (behavior). E por entender comportamento como simples movimentos de músculos e atividades de glândulas, sustentava que o mesmo deveria ser estudado sempre e exclusivamente de modo objetivo. Aliás, um dos princípios do behaviorismo é que *“só é possível teorizar e agir sobre o que é cientificamente observável”* (Zacharias, 2007). A influência de Watson foi muito grande, “a ponto de a maioria das teorias da aprendizagem que se seguiram serem behavioristas” (Milholan e Florisha, 1978).

A teoria behaviorista foi revista por Skinner, por volta de 1950 (Milholan e Florisha, 1978). Skinner realizou uma série de experiências com ratos, tendo desenvolvido para isso o que se tornou conhecido como “caixa de Skinner”. Através deste dispositivo o experimentador podia, a partir de diversas condições de estímulo, controlar o comportamento do rato. Skinner passou, depois do êxito de suas experiências, a acreditar na existência de “leis de aprendizagem”, as quais se aplicariam a todos os organismos. Para ele, o estudo do comportamento não dependia do que se passava no

2 Recursos naturais é, aqui, referência a meios usados para promover relações com significado quando agentes promotores deles fazem uso. Os meios fazem parte de um potencial de possibilidades de relações, não apenas econômicas.

Ambiente é estado consciente que emerge do significado daquelas relações.

Desempenho ambiental: qualidade da relação entre meios e pessoas que deles fazem uso, de acordo com o significado atribuído ao produto daquela relação.

interior do organismo aprendente. Segundo a abordagem behaviorista, portanto, não importa o que acontece dentro do cérebro durante o processo de aprendizagem (o cérebro é considerado simples “caixa-preta”), e sim a resposta do mesmo em relação a estímulos externos. É neste sentido que o behaviorismo pode ser classificado como reducionista: o estudo da aprendizagem se dá através do estudo isolado de seus componentes (aquele que aprende e aquele que estimula) e, assim, a aprendizagem seria simples resposta mecanicista a forças externas.

De acordo com Kelly (1997), Piaget observou, porém, que crianças passavam por diferentes estágios de desenvolvimento, os quais não estariam relacionados a estímulos externos, e propôs, então, que o cérebro estaria ativamente envolvido no processo de aprendizagem. A partir de então, passou-se a considerar que o estudo do processo de aprendizagem não poderia partir apenas do estudo das partes envolvidas - o estudo da interação entre essas partes tornou-se essencial, bem como o contexto onde tal processo ocorre. Este entendimento constitui evolução do conceito de aprendizagem, o qual se insere no que Kelly (1997) chama de o “dramático deslocamento, ocorrido no início dos anos 60, da visão reducionista do comportamento humano para a visão não-reducionista”, ou seja, processa-se uma mudança de paradigma. Neste sentido, a teoria de Piaget, chamada Epistemologia Genética, pode ser considerada passagem para uma visão mais complexa da aprendizagem.

A partir de então, novas interpretações começaram a surgir, dando origem às chamadas teorias “cognitivas” da aprendizagem. As teorias cognitivas, de maneira geral, procuram investigar como os organismos conhecem seu meio e compreendem seu ambiente, e o foco de investigação está justamente no processamento interno ao sujeito aprendente.

A idéia de Piaget inspira até hoje pesquisadores em diversas áreas do conhecimento. Por exemplo, Maturana e Varela (2004), em seu livro “A Árvore do Conhecimento – as bases biológicas da compreensão humana”, defendem que cada ser vivo possui uma estrutura que determina seu domínio cognitivo. Para eles, da mesma forma que para Piaget, o processo cognitivo não é simples absorção de algo externo e objetivo, mas processo ativo, em que nossa estrutura biológica é agente efetivo - através dela nós criamos nosso mundo, formado pelas nossas experiências. Ou seja, para estes autores, o conhecimento não só depende do que acontece dentro da “caixa-preta”, como é produto da interação entre sujeito e objeto. E se a experiência de todas as coisas exteriores é validada de maneira particular pela estrutura humana, essa estrutura é que torna possível aquilo que surge na descrição do mundo feita pelo ser vivo. Para entender como conhecemos é necessário, portanto, entender a organização do ser vivo, pois é ela que determina esse “como conhecemos”.

Com a mudança de paradigma iniciada por Piaget, a experiência deixou então de ser vista como mera fonte de estímulos, e foi-se reconhecendo cada vez mais o seu valor no processo de aprendizagem. Porém, de acordo com Kelly (1997), apesar de a teoria cognitiva ter reconhecido a importância da experiência, não pôde formular uma teoria adequada a respeito de sua função na aprendizagem.

David Kolb foi um dos primeiros teóricos a incorporar a experiência em um modelo de aprendizagem: o *ciclo de aprendizagem experiencial*. Seu modelo é um ciclo recorrente, através do qual o aprendente testa conceitos novos e os modifica em consequência da reflexão e da conceitualização (Kolb, 1978).

No que se refere à valorização da experiência em processos de aprendizagem, Munford (2005) destaca também as pesquisas e idéias de Chris Argyris, o qual, na mesma linha de Kolb, trabalhou para o desenvolvimento da aprendizagem organizacional, fazendo ao mesmo tempo progredir o entendimento da aprendizagem experiencial (Smith, 2001a).

Argyris e Donald Schön propuseram o conceito das “teorias de ação”. Segundo estes autores, as pessoas elaboram teorias, que funcionam como mapas sobre como planejar, implementar e rever suas ações (Smith, 2001b). As teorias de ação dividem-se em dois grupos: o das “teorias esposadas” e das “teorias-em-uso”. As teorias esposadas resultam de uma combinação de crenças, atitudes e valores nos quais as pessoas acreditam que seu comportamento esteja baseado. Teorias-em-uso são

as teorias de ação reveladas pelo comportamento, são os mapas que as pessoas realmente usam para agir (Smith, 2001b).

Se as pessoas desconhecem as teorias que guiam suas ações (suas teorias-em-uso), elas não são capazes de efetivamente gerir seu comportamento. Argyris e Schön sugerem que é preciso desenvolver essa congruência: aprender. Pois a aprendizagem “ocorre quando detectamos um erro e o corrigimos” (Argyris, 1977).

A partir daí, aqueles autores procuraram compreender quais eram as condições favoráveis à aprendizagem, e quais as inibidoras. E construíram dois modelos de processos de aprendizagem, os quais refletem as duas maneiras básicas de os indivíduos, grupos ou organizações corrigirem seus erros: através da modificação do comportamento, em processo chamado “*single loop learning*” (aprendizagem de uma volta); ou através da modificação do modelo mental - o qual determina o comportamento - em processo denominado “*double loop learning*” (aprendizagem de duas voltas).

Argyris foi dos primeiros a defender que as organizações deveriam estar em constante aprendizagem (“organizações aprendentes”). Peter Senge (2002), na mesma linha, foi um dos influenciados pelas idéias de Argyris, o qual foi seu professor. Tanto Chris Argyris e Donald Schön, quanto Peter Senge, trabalharam (e trabalham) a conectividade entre o mundo individual do trabalhador e o mundo da organização. Entretanto, enquanto o foco de Argyris é muito mais forte nas interações e defesas entre indivíduos e grupos, Schön e Senge começaram a pensar em termos de sistemas e estruturas: “nós devemos inventar e desenvolver instituições que se comportem como “sistemas aprendentes”, isto é, sistemas que tragam neles mesmos a capacidade de se transformarem continuamente” (Schön, apud Smith 2001b).

Segundo Smith (2001c), um dos grandes feitos de Peter Senge foi o modo com que ele “colocou a teoria dos sistemas para trabalhar”. Senge aplicou a teoria dos sistemas à administração, expandindo e desenvolvendo aquele conceito de organizações que aprendem já presente em Argyris e Schön. Partindo da teoria dos sistemas, Senge propôs um conjunto de cinco disciplinas a serem desenvolvidas para que as organizações se tornem organizações aprendentes: domínio pessoal, modelos mentais, visão compartilhada, aprendizagem em equipe, e pensamento sistêmico - a quinta disciplina (Senge, 2002). Segundo este autor, cada uma dessas disciplinas representa corpo significativo de teorias e métodos de gestão, alguns dos quais remontam a centenas de anos atrás. A novidade foi perceber como havia sinergia entre elas: a quinta disciplina - o pensamento sistêmico - integra todas as outras.

A quinta disciplina seria a chave para a aprendizagem, segundo o ponto de vista de Senge (2002). Como a teoria dos sistemas trabalha com o todo e com as conexões entre as partes, ela permite às pessoas olharem à sua volta, e perceberem o impacto de suas ações sobre os outros – e serem capazes de mudar o modelo mental que determina aquelas ações. Para Senge, portanto, o significado de aprendizagem ultrapassa aquele que no uso cotidiano geralmente é mera “internalização de informações”: aprendizagem estaria ligada a uma mudança de mentalidade – de uma *metanóia* - que, explica o autor, para os gregos significava mudança ou alteração fundamental, transcendência. Havendo essa mudança fundamental, pode-se dizer que uma organização aprende. O conceito de aprendizagem de Senge remete ao “*double loop learning*”, de Argyris e Schön.

Em entrevista dada a Rubem Eiras, em 2001, Senge mostra ter se preocupado, também, com o ambiente no qual as empresas estão inseridas, como se depreende do extrato a seguir:

Há que reconhecer que a organização é um sistema vivo e existe dentro de outros sistemas vivos maiores, neste caso o ecossistema e a sociedade. Para os sistemas serem saudáveis, deve haver reciprocidade entre estes. Essa é a condição básica de qualquer sistema natural. Por exemplo, o cancro é um sistema vivo que destrói o seu hospede, um sistema vivo muito maior. Depois de um tempo, o cancro acaba, porque dura até que acaba com a viabilidade do outro maior. É assim que maior parte das empresas atua hoje em dia (Peter Senge e Eiras, 2001).

Do que foi dito por Senge, infere-se que não só a abordagem sistêmica adotada por ele pode levar em conta os problemas sócio-ambientais que envolvem organizações e indivíduos, como é a

mais adequada para lidar com os mesmos, e fazer com que as organizações aprendam a lidar com tais questões.

A maior parte dos problemas relacionados a questões ambientais e, mais especificamente, à gestão de recursos naturais e outros meios, origina-se do fato de haver muitos interessados na questão, muitos interesses diferentes, e alta interdependência entre todos os envolvidos, o que gera muitas vezes situações de incerteza e conflitos. Esta natureza complexa das questões sobre recursos naturais tem realmente levado teóricos, políticos e gestores de recursos a adotarem, preferencialmente, a abordagem sistêmica em suas investigações. Schlindwein (2005) apóia esta idéia ao dizer que, “se ‘sistema é uma palavra-raiz para complexidade’, então pensamento sistêmico e prática sistêmica são competências-chave no processo de aprendizagem de como lidar com situações de complexidade do ‘mundo-real’”.

A partir do que foi dito, percebe-se evidente conexão entre a aprendizagem de “*double loop*” de Argyris e Schön (Argyris, 1977), a teoria de Maturana e Varela (2004) sobre estruturas que determinam o domínio cognitivo de um organismo (a aprendizagem ocorre, segundo os autores, quando há mudança nessas estruturas), e a idéia de Senge sobre a aprendizagem estar relacionada com uma *metanóia*. A partir desta idéia, ponto comum entre diversos pesquisadores, assume-se neste estudo que a aprendizagem do uso de meios ocorre quando pessoas ou organizações são capazes de detectar “erros” relacionados ao uso dos recursos, de descobrir meios de corrigi-los e o fazer, de modo que esta atitude não seja passageira, mas decorrente de real mudança em seus modelos (estruturas) mentais. Assume-se também a abordagem sistêmica como a mais adequada para promover essa aprendizagem, tanto individual, quanto organizacional, por tratar-se de questão caracteristicamente complexa. Em síntese, neste estudo considera-se necessário implementar uma aprendizagem sistêmica do uso de meios.

2.2. Os instrumentos

Não basta valorizar a complexidade da qual o pensamento sistêmico se ocupa. É preciso saber operacionalizar de forma suficientemente simples: daí a necessidades de instrumentos. Senge (2002) defende, também, que o melhor caminho para mudar um modo de pensar ou agir é fornecer ferramentas [instrumentos], cujo uso induzirá novos comportamentos.

Segundo Senge (2002), existe um ciclo contínuo que passa pela criação de teorias, desenvolvimento e aplicação de ferramentas, e métodos práticos baseados nas teorias. A prática realimenta o ciclo, pois leva a novas idéias, as quais melhoram as teorias. Relacionando esta idéia com a teoria de Argyris (1977), pode-se dizer que, a partir do entendimento do processo, é possível desenvolver ferramentas que ajudem as pessoas a agirem de forma mais consciente, percebendo como seu comportamento está relacionado aos mapas de ação que têm em mente.

Esta relação entre criações teóricas e prática sistêmica é fundamental ou mesmo característica da aprendizagem sistêmica de modo geral. Schlindwein (2005) se utiliza inclusive de “um diagrama cíclico de aprendizagem” (Figura 1) para caracterizar a relação entre pensamento e prática sistêmica, mostrando a forte ligação entre aprendizagem sistêmica e o “ciclo interminável” teoria/prática: “a cada nova passagem pelo ciclo, melhor será a capacidade de pensar sistemicamente e mais efetiva será a ação prática”. Pode-se complementar: e maior será a aprendizagem.

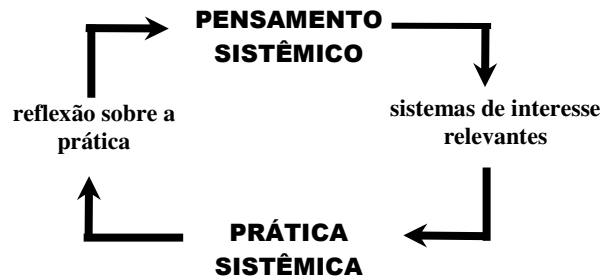


Figura 1: Ciclo de aprendizagem representando a relação entre pensamento e prática sistêmica. Fonte: Schindwein, 2005

Seguindo esta linha de pensamento, no caso da aprendizagem do uso de meios deve-se, portanto, também se utilizar ferramentas, instrumentos adequados que auxiliem o aprendizado, que promovam melhor uso dos meios (aumento da qualidade de uso). Tais ferramentas, de tudo o que já foi dito, deveriam ser compatíveis com a aprendizagem sistêmica, por ser essa a abordagem mais adequada para tratar de situações complexas como as que envolvem o uso de recursos naturais. O desenvolvimento de ferramentas poderia ser inserido no ciclo de aprendizagem apresentado por Schindwein (2005) conforme a Figura 2.

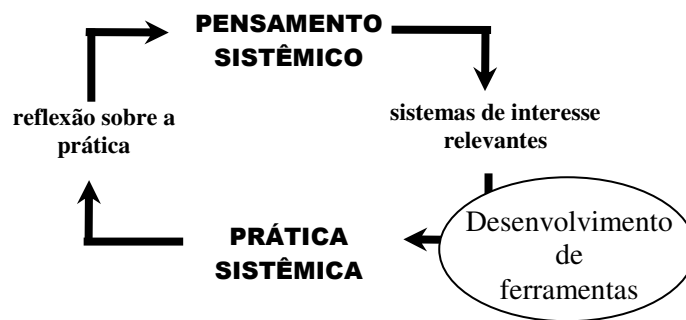


Figura 2. Ciclo de aprendizagem representando a relação entre pensamento e prática sistêmica, com destaque para a fase de desenvolvimento de ferramentas anterior à prática. Adaptado de Schindwein, 2005.

3. Indicadores de desempenho ambiental: instrumentos de aprendizagem

Indicadores de desempenho ambiental são úteis na medida em que revelam o nível de desempenho ambiental de um indivíduo, organização, etc., no uso de meios, para a obtenção de determinados resultados. Em outras palavras, são úteis porque é possível, através deles, avaliar o desempenho ambiental do ser humano ou organizações em usar partes do meio.

A avaliação é instrumento de aprendizagem na medida em que é processo de *feedback* para o aprendente: ela faz a conexão entre performance e as estruturas de conhecimento de quem aprende (Fors et alii, apud Calmon, 1998). Indicadores de desempenho ambiental, sendo instrumentos de avaliação, possibilitam *feedback* ao usuário, que pode, por exemplo, acompanhar a evolução de seu desempenho no uso da água, para melhor ou para pior. A prática constante da avaliação, segundo Calmon (1998), “pode gerar o aprendizado organizacional [e/ou individual] na medida em que permite a detecção de erros e sinaliza para alternativas concretas de ação que gerem incremento da eficiência e da eficácia”. Para Calmon, essa prática pode vir a transformar, como já foi dito, estruturas de conhecimento³, o que constituiria, de acordo com a teoria de Argyris (1977) e com as

³ Calmon (1998) realizou estudo, tomando por base o caso do Programa de Ação Social em Saneamento (PROSEGE) que comprovou este aprendizado: “observou-se, no caso do PROSEGE, que a avaliação representou um importante

idéias de Senge (2002) e Maturana e Varela (2004), *aprendizagem* - por parte, no caso, do usuário da água.

A avaliação de desempenho ambiental enquanto instrumento de aprendizagem no uso de meios também se enquadra, de certa forma, no que Martini (2000) classifica como “instrumentos educativos-morais”, que visam “induzir as pessoas a um comportamento ambientalmente desejável”. Martini (2000) considera que, quando se utiliza este tipo de instrumento, a questão ambiental é vista como problema educacional a ser enfrentado pela sociedade.

A idéia que sustenta o uso de indicadores de desempenho ambiental tem fundamento educativo-moral no sentido de considerar que o que move as pessoas a fazer o ambientalmente desejável é muito mais a necessidade de serem bem avaliadas pelos outros sobre o que elas fazem, do que a necessidade que elas sentem de desempenhar bem ambientalmente:

Fazer ou não fazer o que e como sabemos que deveríamos fazer gera uma tensão entre exercício de liberdade e risco de constrangimento. Mas constrangimento aqui, então, não é incômoda situação imposta por forças externas, mas sentimento complementar ao de liberdade. É como na moral: “É preciso poder ser bom, para ser mau, e escolher livremente não ser” (D’Agostini e Cunha, 2007).

Avaliar desempenho ambiental é, neste sentido, verificar como e quanto as pessoas fazem o que todos concordam que deveria ser feito mas que, por diversas razões, não o fazem. A avaliação da qualidade do uso dos meios através da aplicação de indicadores poderia, então, mesmo antes de promover mudanças nos modelos mentais das pessoas, promover mudança de comportamento (*single loop learning*) desencadeada por essa comparação entre o que se faz e o que deveria ser feito, ou mesmo desencadeada pela comparação entre diferentes comportamentos. Isso além de, como sustenta Calmon (1998), promover, sobretudo a partir de contínuo *feedback*, mudança nos modelos mentais das pessoas ou organizações (*double loop learning*).

4. Indicadores de desempenho ambiental: instrumentos de aprendizagem – sistêmica – no uso de meios

“Nós sempre procuramos explicações,
quando eram representações
que podíamos apenas tentar inventar”
P. Valéry (apud Le Moigne, 2006).

4.1. Modelos Sistêmicos

O IQUA - Indicador da Qualidade de Usos da Água (D’Agostini, 2004) - e o IRHIS - Indicador de Regularização de Hidrologia de Superfície (D’Agostini e Cunha, 2007) são exemplos indicadores de desempenho ambiental. Ambos podem ser vistos como modelos que permitem, a partir da animação de um sistema e registro dos efeitos de diferentes tipos de interação homem/meio, avaliar desempenho ambiental do ser humano ou de organizações no uso de meios.

Paul Valéry (apud Le Moigne, 2006) afirmava que “raciocinamos sempre a partir de modelos”. A hipótese da teoria-de-ação de Argyris e Schön tem como base a mesma idéia: as teorias-em-uso nada mais são do que modelos, mapas que as pessoas usam para agir. Se as pessoas desconhecem essas teorias, não são capazes de efetivamente gerir seu comportamento. Argyris e Schön (Argyris, 1977), inclusive, desenharam dois modelos base de processos de aprendizagem para construir sua própria teoria, ou seja, utilizaram modelos para descrever processo de mudança de modelos mentais.

Le Moigne (2006) considera a ciência dos sistemas a “ciência da modelação sistêmica”. Em seu livro “A teoria do sistema geral, teoria da modelação”, ele lembra que Herbert Simon abriu o

instrumento de feedback no processo de aprendizagem organizacional, ou seja, na maneira como a organização detectou e corrigiu seus erros”.

primeiro capítulo de uma de suas obras com citação que proclamava: “Maravilhoso, mas não ininteligível” - enfatizando que a modelação de um sistema deve permitir (segundo Le Moigne “ao preço de um pouco de ascese intelectual do modelador”) inteligibilidade do mundo, o que não elimina o “seu maravilhoso” - sua complexidade.

Modelar sistemicamente, para Le Moigne (2006), é estabelecer correspondência entre um objeto identificado (uma mesa, um fenômeno, um grupo social) e um sistema geral. Neste sentido, conhecer [aprender] é “conceber o modelo ao invés de analisar o objeto” – projeto, segundo este autor, pragmaticamente plausível, epistemologicamente seguro, e que “restitui ao modelador a responsabilidade de suas escolhas éticas”.

Le Moigne remarca que, durante muito tempo, a analogia foi “vítima de um violento ostracismo por parte do pensamento científico”, para depois “ter seu crédito restaurado”. A fim de garantir a correspondência entre significado e significante em uma modelação, este autor propôs, para a criação de modelos sistêmicos, o conceito de analogia formal estabelecido e utilizado por matemáticos e físicos: isos e homomorfismos⁴. A representação construída pelo observador – o modelo – deveria ser, assim, isomorfo do sistema geral, e homomorfo do objeto a ser representado. A este modo de construir modelos Le Moigne chama *sistemografia* (Figura 3):

Da mesma forma que estabelecemos uma representação do objeto chamada fotografia (ou radiografia), com a ajuda de aparelho cujas características são explicitamente expostas a todos seus manipuladores em potencial, estabeleceremos uma “sistemografia” do objeto com a ajuda do aparelho chamado “Sistema Geral” (Le Moigne, 2006).

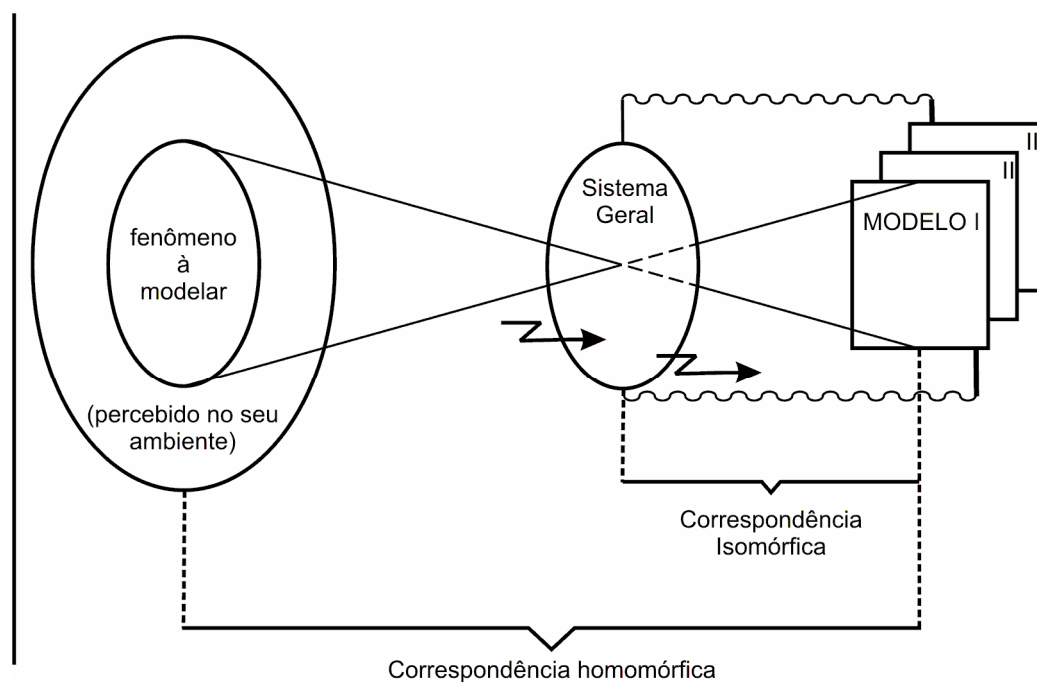


Figura 3: A Sistemografia: o modelo, homomórfico do objeto a ser modelado é isomorfo do sistema geral e portanto dotado de todas suas propriedades. (Fonte: Le Moigne, 2006).

Le Moigne remarca que há apenas uma necessidade imposta à modelação sistêmica: “ela pode – diferentemente da modelação cartesiana – deixar divagar à vontade a imaginação do

⁴ “- Isomorfismo : Correspondência bijetiva, tal que a todo elemento do conjunto “de chegada” (o modelo), corresponda um e somente um elemento do conjunto de partida (o objeto); e reciprocamente: a correspondência é transitiva, reflexiva e simétrica.

- Homomorfismo : Correspondência sobrejetiva, tal que a todo elemento do conjunto de chegada corresponda ao menos um do conjunto de partida, sem que a recíproca seja verdadeira: correspondência transitiva e reflexiva, mas não simétrica” Le Moigne, 2006.

observador, desde que esteja assegurada permanentemente a validade das duas correspondências, isomorfia com o sistema geral e homomorfia com o objeto considerado”.

Seria instigante procurar demonstrar haver isomorfismo entre os modelos de indicadores ambientais considerados neste estudo (IQUA e IRHIS) e o sistema geral que, em ambos os casos, seria uma equação emergente do Segundo Princípio da Termodinâmica. Este não é, todavia, um objetivo específico deste estudo. Pode-se argumentar e apontar, entretanto, com base nas noções gerais de modelos sistêmicos elaboradas por Le Moigne, porque os modelos IQUA e IRHIS, entre outros, podem vir a ser considerados como tais.

De modo geral, modelar sistemicamente, segundo Le Moigne, é *conceber* e, a seguir, construir o modelo. Em outras palavras, partir de idéias, e somente depois construir o modelo. O autor compara a construção de modelo sistêmico com criação arquitetônica – o modelo é obra de arquiteto, de criador, e não de analista. Enquanto o primeiro idealiza e depois constrói, o segundo parte de uma realidade que julga objetiva, para a seguir dissecá-la, “descascá-la” com seu bisturi.

Modelar sistemicamente não é resolver um problema supostamente bem colocado procurando um modelo já formulado na carteira, acumulada pelas ciências desde milênios; é antes procurar formular, identificar problema proposto pelos modeladores, colocando em obra um procedimento de modelação cujas regras são inteligíveis e aceitáveis. Nesta modelação, objeto modelado e modelador, ambos dotados de objetivos e finalidade, estão estreitamente ligados (Le Moigne, 2006).

Ora, tanto o IQUA quanto o IRHIS foram construídos a partir de uma idéia: a idéia de avaliação de desempenho ambiental. Suas construções foram baseadas em outra idéia: a de traçar uma analogia entre o uso da água e indiscutível implicação do Segundo Princípio da Termodinâmica. Os passos para a construção dos indicadores também são permeados de idéias, pontos de vista sobre um “objeto” a ser modelado. Como exemplo, na construção do IQUA, interpretar crescente quantidade de água retirada de determinada fonte já considerada escassa como crescimento de custo ambiental em taxa crescente; ou ainda considerar que incrementos de perda de qualidade da água devam resultar em custo ambiental crescente em taxa decrescente: são idéias propostas pelo modelador - não estavam “escritas” na “realidade”, apenas esperando algo como uma “tradução”. Em outras palavras, na construção do IQUA e do IRHIS, os problemas que envolvem o sistema (delimitado pelo modelador) não se apresentaram sozinhos, mas resultaram de ato de distinção do autor, na medida em que indissociáveis de *suas* idéias orientadoras. E estes serão tratados - a partir do modelo - segundo o processo de compreensão (do autor) daquela situação de complexidade, o que confirma: “a modelação se constrói como um ponto de vista sobre o real, não mais descrição objetiva e silogisticamente analisável do real” (Le Moigne, 2006).

Ressalta-se que, no caso dos indicadores de desempenho ambiental, o interesse não é desenvolver modelos para descrever da melhor forma possível um fenômeno, mas descrever a qualidade do processo através do qual as pessoas mobilizam o potencial contido no meio. O ser humano é o responsável pela qualidade desse processo, e o objetivo do modelo é avaliar o desempenho ambiental no uso do potencial mobilizado na sustentação daquele processo. No caso específico do IRHIS, existe inclusive uma constante – K – proporcional à responsabilidade humana no uso de meios.

4.2. Aplicação de Indicadores de desempenho ambiental: prática sistêmica

Além de indicadores de desempenho ambiental como o IQUA e o IRHIS poderem, portanto, ser considerados modelos sistêmicos segundo a concepção de Le Moigne (2006), várias considerações podem ser feitas, levando-se em conta os argumentos de Schlindwein (2005) reunidos na tabela 1, a fim de se evidenciar que a aplicação dos mesmos pode ser considerada prática sistêmica, com o propósito de aprendizagem do uso dos meios.

Tabela 1: “Diferenças gerais entre características de práticas não-sistêmicas e práticas sistêmicas”
Schlindwein, 2005.

Prática(s) não-sistêmica(s)	Prática(s) sistêmica(s)
	São utilizadas para estruturar uma situação percebida como problemática, de complexidade
Assumem que existem problemas que podem ser bem delimitados e manipulados isoladamente	Consideram que problemas não existem isoladamente, e que os “ambientes” dos problemas também precisam ser considerados
	Consideram que a interação do sistema de interesse com seu contexto (“ambiente”) é o foco principal de atuação e da promoção de mudança
O foco é alcançar um determinado objetivo ou resultado	O foco está no processo [de aprendizagem] implicado no alcance de um objetivo ou resultado → desenho de “sistemas de aprendizagem”
Partem do entendimento de que é possível resolver o problema	Voltadas à promoção de melhorias nas situações-problema em que são aplicadas
A ética presente é a que decorre da “objetividade”, da aceitação da existência de um mundo “objetivo”	A ética presente é a da responsabilidade, já que considera o mundo resultado do ato de distinção de seres conscientes

Os indicadores em questão foram claramente construídos “para estruturar uma situação percebida como problemática, de complexidade”: a avaliação de usos de meios pelo homem. A construção dos indicadores evidencia, portanto, que “a interação do sistema de interesse com seu contexto (“ambiente”) é o foco principal de atuação e da promoção de mudança” (Schlindwein, 2005): a melhoria de situações (-problema) que envolvem usos de meios.

O foco geral, por sua vez, está claramente “no processo [de aprendizagem] implicado no alcance de um objetivo ou resultado”. No caso do IQUA, por exemplo, o desempenho ambiental no uso da água pode sempre ser melhorado - o objetivo é promover a aprendizagem do uso da água, de modo que o desempenho seja sempre cada vez melhor: o indicador é aplicado, e o usuário recebe uma nota pelo seu desempenho no uso da água – *feedback* para o usuário. O IQUA possibilita ao

usuário, assim, refletir sobre o resultado, buscar possível “erro” quanto à utilização da água (“a aprendizagem ocorre quando detectamos um erro e o corrigimos”, de acordo com Argyris, 1977) e, a partir de atitudes frente às informações fornecidas pelo indicador, melhorar seu desempenho ambiental no uso da água. Da mesma forma, ao se aplicar o IRHIS, podemos identificar situações em que o desempenho humano é melhor ou pior, mas por mais que se melhore o desempenho no uso dos meios, sempre será possível melhorá-lo ainda mais (mesmo que o IRHIS tenda a ser sempre um valor bem afastado de zero, o seu valor nunca será exatamente igual à unidade).

A responsabilidade no uso de meios é incentivada: “a ética presente é a da responsabilidade, já que considera o mundo resultado do ato de distinção de seres conscientes” (Schlindwein, 2005). Por fim, de tudo o que foi dito, a aplicação de indicadores de desempenho ambiental tais como o IQUA e o IRHIS pode ser claramente inserida no processo cíclico que caracteriza a aprendizagem sistêmica (Figura 10).

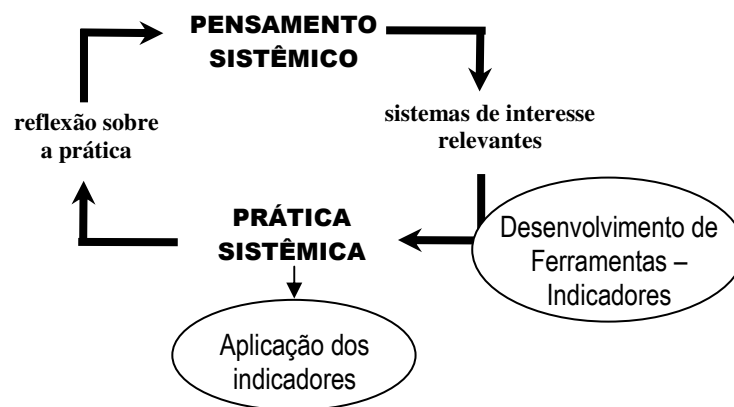


Figura 4: Ciclo de aprendizagem – do uso de meios – representando a relação entre pensamento e prática sistêmica, onde a prática sistêmica é a aplicação de indicadores de desempenho ambiental no uso de meios. Adaptado de Schlindwein (2005).

5. Considerações finais

A aprendizagem sistêmica requer, por um lado, a sistematização de relações pensadas em toda sua complexidade e, ao mesmo tempo, modelagem que permita emergir simplicidade na prática que retro-alimenta o processo do aprender. Instrumentos como o IQUA e o IRHIS, no nosso ver e como está sugerido nas Figuras 2 e 4, criam adequados elos no ciclo do melhor pensar e melhor fazer.

A aplicação de indicadores de desempenho ambiental esbarra, no entanto, na visão reducionista ainda dominante em muitos ambientes. Pode-se dizer que, muitas vezes, o modelo mental que prevalece é ainda o modelo *behaviorista*. Antes de aprender a usar os meios, talvez seja preciso aprender a aprender.

6. Referências bibliográficas

- ARGYRIS, Chris. **Double Loop learning in organizations**. Harward Business Review. Boston: Harvard University, spt/oct 1977.
- BRASIL. Lei n. 9.795, de 25 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Coletânea de Legislação de Direito Ambiental, São Paulo, RT: 2004.
- CALMON, Kátia Maria Nasiaseni. A Avaliação de Programas e a Dinâmica da Aprendizagem Organizacional, em Planejamento e Políticas Públicas. **IPEA**, Brasília, n. 19, junho 1998. Disponível em: <http://www.ipea.gov.br/pub/ppp/ppp19/Parte_1.pdf>. Acesso em: 01 abril 2007.
- CUNHA, Ana Paula Pereira. **Aprendizagem sistêmica e cobrança no uso da água**. 2007. Dissertação (Pós-graduação em Agroecossistemas) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2007.
- D'AGOSTINI, Luiz Renato. **Çal do saber sem sabor**. Florianópolis: Gráfica Editora Pallotti, 2004a.
- _____. Indicador de Qualidade de Usos da Água. **Revista Eisforia**, Florianópolis, v.2, n.2, p. 92-112, 2004b.
- D'AGOSTINI, Luiz Renato; CUNHA, Ana Paula Pereira. **Ambiente**. Rio de Janeiro: Editora Garamond, 2007. No prelo.
- KELLY, Curtis. David Kolb: The Theory of Experiential Learning and ESL. **The Internet TESL Journal**, Vol. 3, N. 9, September 1997. Disponível em <<http://iteslj.org/Articles/Kelly-Experiential/>> Acesso em: 12 dezembro 2006.
- KOLB, David A; RUBIN, Irwin M.; MCINTYRE, James, M. **Psicologia Organizacional: uma abordagem vivencial**. São Paulo: Atlas, 1978.
- LE MOIGNE, Jean-Louis. **La théorie du système general: théorie de la modélisation**. Édition Électronique: Collection Les Classiques du Réseau Intelligence de la Complexité, 2006. Disponível em: www.mcxapc.org. Acesso em: abril 2007.
- MARTINI, Luiz Carlos Pittol. **Medidas compensatórias aplicáveis à questão da poluição hídrica de origem agrícola**. 2000. Tese (Pós-Graduação em Engenharia, Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2000.
- MATURANA, Humberto; VARELA, Francisco. **A Árvore do Conhecimento**. São Paulo: Editora Palas Athena, 2004.
- MILHOLAN, Frank; FORISHA, Bill. **Skinner X Rogers: Maneiras contrastantes de encarar a educação**. São Paulo: Summus, 1972.
- SCHLINDWEIN, Sandro Luis. Prática sistêmica para lidar com situações de complexidade. Anais do I Congresso Brasileiro de Sistemas (CD-ROM), Ribeirão Preto, 9 e 10 de novembro de 2005.
- SENGE, Peter. As pessoas não são recursos. **Executive Digest**, [online], n. 81, jul. 2001. Entrevista concedida a Ruben Eiras. Disponível em: <http://www.centroatl.pt/edigest/edicoes2001/ed_jul/ed81gestao-recursos.html> Acesso em: janeiro 2007.
- _____. **A quinta disciplina : arte e prática da organização que aprende**. 11. ed. São Paulo: Nova Cultural, Best Seller, 2002.
- SMITH, M. K. Chris Argyris: theories of action, double-loop learning and organizational learning. **The Encyclopedia of Informal Education**, 2001a. Disponível em: <www.infed.org/thinkers/argyris.htm>. Acesso em: março 2007.
- _____. Donald Schön: learning, reflection and change. **The Encyclopedia of Informal Education**, 2001b. Disponível em: <www.infed.org/thinkers/et-schon.htm>. Acesso em: março 2007.
- ZACHARIAS, Vera Lúcia Camara. Skinner e o behaviorismo. **Centro de Referência Educacional**. Disponível em: <<http://www.centrorefeducacional.com.br>>. Acesso em: março 2007.

TRABALHANDO COM SISTEMAS AMPLOS – SISTEMAS DETERMINADOS POR UM PROBLEMA

Ampliando o uso da Metodologia de Atendimento Sistêmico Novo-Paradigmático

Juliana Gontijo Aunⁱ

RESUMO

Considerando que a adoção do pensamento sistêmico como epistemologia implica a reformulação da prática profissional, assim como dos conceitos teóricos que a embasam, a autora descreve uma metodologia de trabalho desenvolvida pelas profissionais da EquipSIS – Equipe Sistêmica, decorrente dessa implicação. Trata-se da *metodologia de atendimento sistêmico* que se dá pelo *processo de co-construção* em um *contexto de autonomia*.

O artigo é um convite ao leitor e/ou ao ouvinte a pensar a ampliação da aplicabilidade dessa metodologia de atendimento sistêmico para além dos contextos profissionais com os quais tem trabalhado, juntamente com suas colegas na EquipSIS, uma vez que suas práticas profissionais de atendimento sistêmico têm se dado especialmente no âmbito das políticas sociais (públicas e privadas) da assistência social, da educação, da saúde, da justiça, voltadas para a família. A autora justifica esse convite por definir o sistema a ser abordado como um *sistema determinado pelo problema*, uma definição lingüística, não reificada, que ultrapassa os limites consangüíneos, organizacionais, institucionais, legais.

Para que o leitor e/ou o ouvinte possa formar uma idéia mais concreta dessa metodologia de atendimento, acompanhar seu surgimento e, então, avaliar se aceita ou não esse convite, a autora faz um rápido resumo da evolução de suas idéias; descreve como utiliza, no contexto de atendimento, os conceitos desenvolvidos por Goolishian e Winderman para o contexto de terapia; descreve a forma de atuação do profissional especialista em atendimento sistêmico; e, finalmente, reforça e justifica o convite acima.

Assumir o pensamento sistêmico como epistemologia implica a reformulação de nossa prática profissional, assim como dos conceitos teóricos que a embasam. Requer o desenvolvimento de metodologias de trabalho coerentes com os pressupostos novo-paradigmático da complexidade, da instabilidade e da intersubjetividade¹.

Durante as décadas de 1960 e 70, nos Estados Unidos e na Europa, foram desenvolvidas muitos modelos e métodos sistêmicos de terapia de família coerentes com as dimensões da complexidade e da instabilidade e foram feitos alguns ensaios de abordagens de sistemas mais amplos que a família. A partir da década de 80, o impacto das idéias construtivistas de Maturana e Varela, Von Foerster e outros (pressuposto da intersubjetividade) têm exigido dos autores do movimento da terapia de família uma revisão radical das concepções de terapia, de família e de sua própria identidade e, recursivamente, de suas formas de atuação. Por outro lado, este esforço de revisão tem sido frutífero, ampliando as possibilidades de atuação do profissional, desenvolvendo teorias e práticas que lhe permitem incluir os sistemas mais amplos do que a família em seus atendimentos.

Seguindo nesta direção, este artigo é um convite ao leitor e/ou ao ouvinte a pensar a ampliação da aplicabilidade da metodologia de atendimento sistêmico, que tenho desenvolvido juntamente com minhas

ⁱ Psicóloga, Mestre em Psicologia Social – UFMG, membro fundador da EquipSIS – Equipe Sistêmica – e docente do Curso de Especialização em Atendimento Sistêmico de Famílias e Redes Sociais, terapeuta de família e consultora em políticas sociais. juliana@aun.psc.br, www.equipsis.com.br

colegasⁱⁱ da EquipSIS, para além dos contextos profissionais com os quais temos trabalhado, especialmente os das políticas sociais (públicas e privadas) da assistência social, da educação, da saúde, da justiça, voltadas para a família (ver, no **anexo**, uma lista de problemas abordados). Creio ser pertinente esse convite uma vez que defino o sistema a ser abordado como um sistema determinado pelo problema², uma definição não reificada que ultrapassa os limites consangüíneos, organizacionais, institucionais, legais.

Para que o leitor e/ou o ouvinte possa formar uma idéia mais concreta da metodologia de atendimento sistêmico que se dá por um processo de co-construção em um contexto de autonomia, acompanhar seu surgimento e, então, avaliar se aceita ou não meu convite, faço um rápido resumo da evolução de minhas idéias; descrevo como utilizo, no contexto de atendimento, os conceitos desenvolvidos por Goolishian e Winderman³ para o contexto de terapia; descrevo a forma de atuação do profissional especialista em atendimento sistêmico; e, finalmente, reforço e justifico o convite acima.

COMEÇANDO A TRABALHAR COM SISTEMAS MAIS AMPLOS QUE A FAMÍLIA

Iniciei o Mestrado em Psicologia Social, em 1993, com o objetivo de tentar a abordagem de uma política social – o Programa de Assistência ao Excepcional da LBA – a partir de uma visão sistêmica. Para isso, pretendia me utilizar das práticas de terapia de família, que faziam parte de minha experiência clínica, para trabalhar com sistemas mais amplos que a família, porém, queria também evitar o caráter clínico presente na prática da terapia. Em dezembro de 1990, tinha participado de dois cursos simultâneos com Humberto Maturana e, no ano seguinte, do encontro de Buenos Aires “Novos Paradigmas: Cultura e Subjetividade”. Impactada com o questionamento da *realidade objetiva* enfatizado nesses eventos, estava reorganizando todos meus conhecimentos “científicos” e minha atuação prática. Eu estava entrando em contato com as idéias de Harold Goolishian, especialmente com as noções de sistema lingüístico, sistema determinado pelo problema e da posição de “não saber”⁴ ou “colaborativa”⁵ do terapeuta. Estava também incorporando vivências de práticas terapêuticas definidas como narrativistas e/ou conversacionais. Enfim, acreditava que, a partir dessas noções e experiências eu poderia realizar, durante o mestrado, o trabalho que pretendia.

Paralelamente, a EquipSIS – Equipe Sistêmica, da qual eu fazia parte, tinha sido fundada e começava a se constituir no que é hoje para mim – um laboratório de pensar e atuar. Nela, estreitei minha convivência pessoal e profissional com Maria José Esteves de Vasconcellos que, na época, elaborava sua tese do pensamento sistêmico como o novo paradigma da ciência.

Nesse contexto, tendo recusada, pelas autoridades responsáveis, minha proposta de trabalhar com reformulação do Programa de Assistência ao Excepcional da LBA, acabei por realizar, para conclusão do Mestrado, duas pesquisas articuladas. A primeira, uma pesquisa histórica, baseada em fontes secundárias, sobre as políticas para as pessoas portadoras de deficiência, desenvolvidas antes da Nova Constituição Brasileira, nas áreas da educação, da saúde e da previdência social (entre as quais estava incluído o Programa de Assistência ao Excepcional). À pesquisa histórica acrescentei uma explicação sistêmica de cada uma delas, considerando a dimensão da *participação* dos diversos atores envolvidos, a *organização*ⁱⁱⁱ das políticas que distingui como de dois tipos: em diferentes formas de *hierarquia* (mais ou menos lineares) e na forma de *heterarquia em rede* (forma de organização intermediária entre a hierarquia e a rede). Essa pesquisa me mostrou que, para manter uma organização na forma de heterarquia em rede, coerente com a

ⁱⁱ Maria José Esteves de Vasconcellos e Sônia Vieira Coelho, da EquipSIS – Equipe Sistêmica, www.equipsis.com.br.

ⁱⁱⁱ Utilizo os termos “organização” e “estrutura” segundo a definição de MATURANA, H.; VARELA, F. *A árvore do*

visão de mundo sistêmica novo-paradigmática e com a Constituição Brasileira de 1988, a política tinha de se desvincular dos órgãos governamentais.

A segunda pesquisa decorreu dessa minha distinção. Foi uma pesquisa-ação que pretendia ser coerente com o a diretriz do “caráter democrático e descentralizado da gestão administrativa, com a participação da comunidade...”⁶ definida pela Constituição Brasileira de 1988, e com o pensamento sistêmico novo-paradigmático⁷ e que, mesmo tratando-se de uma política pública do governo se mantivesse com uma organização em forma de rede. A política abordada foi o convênio entre a PBH – Prefeitura de Belo Horizonte e vinte entidades de prestação de serviços às pessoas com deficiência. Seguindo a concepção de Sistema Determinado pelo Problema – SDP, o *problema a abordar* definido de forma positiva foi a “reelaboração do convênio”. O SDP constituído incluiu os usuários, técnicos e administradores das entidades conveniadas, técnicos e chefias da PBH e eu, a pesquisadora. Foram realizadas 38 *conversações*, como foram definidas todas as ocasiões em que eu, a pesquisadora, e pelo menos mais uma pessoa do SDP nos encontrávamos em um local próprio de algum dos elementos do sistema e conversávamos sobre algum aspecto do problema. Isto significa que todos os contatos, desde o primeiro com a PBH foram definidos como *conversações* e distinguidos como parte do processo que emergiu na pesquisa-ação. Todos os membros do SDP – os usuários, os técnicos e os administradores de certo número de entidades e ainda os técnicos e chefia da PBH – foram convidados para participar juntos, em algumas dessas conversações, nas posições de decidir e planejar, de executar e de receber. Isto é, todos eles foram convidados a participar como autores, tiveram direito a voz – a falarem e a serem escutados – não apenas dando suas opiniões para que outros, que ocupassem alguma posição de poder, decidissem e planejassem por eles. Puderam participar construindo consensos sobre aquilo que era real para eles, ou seja, a política adquiriu uma *organização* em rede que incluía em sua *estrutura*, como um de seus membros, um órgão governamental. A figura abaixo ilustra a transformação da organização hierarquizada em uma organização em rede⁸:

conhecimento, Campinas: Editorial Psy, 1995. Original em alemão, 1987.

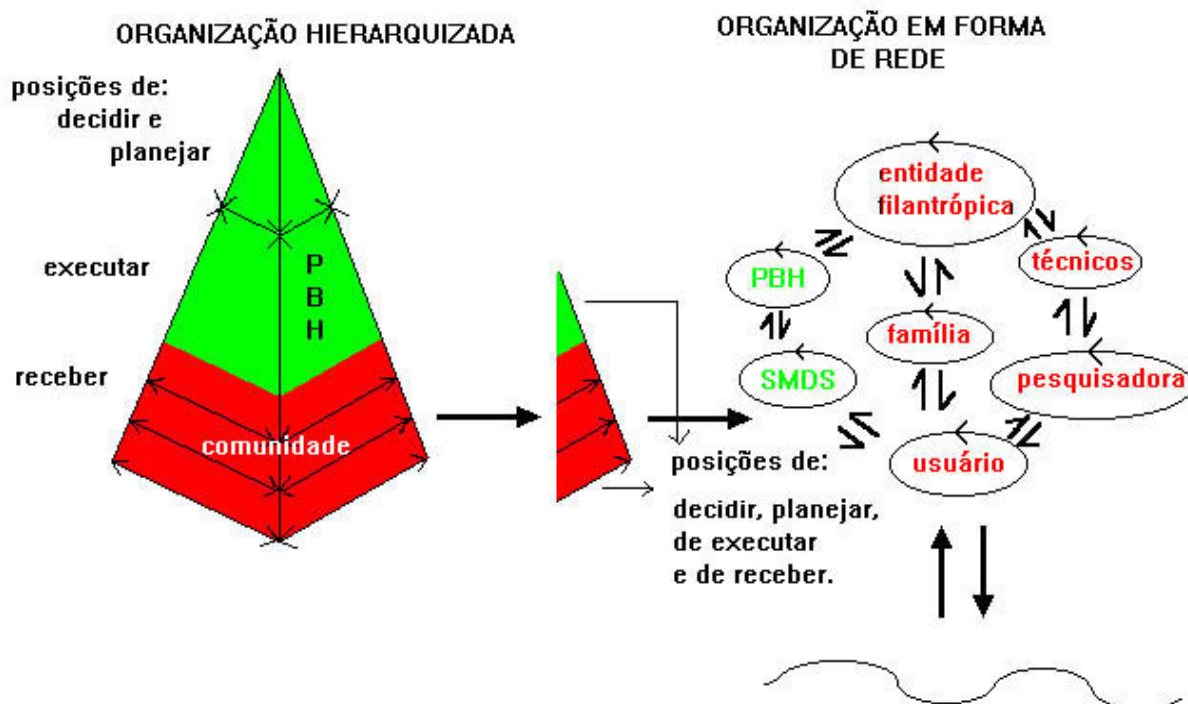


Fig. 1: Da organização em hierarquia para a organização em rede, por meio do contexto de autonomia.

A essa metodologia de trabalho que emergiu na pesquisa-ação, dei o nome de “processo de co-construção em um contexto de autonomia” e a considerei como coerente com as implicações de se adotar uma posição construtivista ou uma visão de mundo sistêmica novo-paradigmática: o respeito ao saber dos membros do SDP, a crença em que os recursos estão nas relações e que as conversações emergem de acordo com os contextos, a recusa à relação hierarquizada, em que o profissional está em uma posição privilegiada de saber. Nesse trabalho, ousei pretender mais do que a organização em heterarquia⁹, busquei a organização em rede; comecei a diferenciar o *expert* em processo, referindo-me ao profissional que coordena o processo, e os *experts* em conteúdo, referindo-me aos outros membros do SDP. Além disto, apresentei, como sugestão, a formação de equipes para coordenar o processo de co-construção e como forma de ampliar o foco, de permitir o surgimento de novas visões, novas idéias, novas narrativas.

DIFERENCIANDO O PROFISSIONAL QUE COORDENA O PROCESSO DE ATENDIMENTO DOS OUTROS MEMBROS DO SDP

No ano seguinte à defesa da dissertação, 1997, elaborei dois artigos sobre o mesmo tema. O primeiro¹⁰, uma apresentação oral em mesa redonda no XXVI Congresso Interamericano de Psicologia e o segundo¹¹, um resumo da dissertação publicado na revista *Human Systems* em 1998. Neles, retomo o interesse pela atuação do coordenador do processo. Teorizando sobre a prática realizada, descrevo sua atuação de forma mais detalhada do que o fiz na dissertação. Defino que a posição *colaborativa*¹² do coordenador do processo é uma exigência para se criar o contexto de autonomia e para transformar a organização da política, de uma organização em hierarquia, para uma organização em rede. Defino que a opção pelo processo de co-construção em um contexto de autonomia é uma implicação de se ter assumido uma epistemologia sistêmica novo-paradigmática a qual inclui uma posição construtivista. Continuo descrevendo o coordenador como um *expert* no processo da experiência de co-construção que “recusa

tornar-se um *expert* em conteúdo (em encontrar soluções, em sugerir alternativas), que recusa qualquer posição de controle de resultados, exceto o controle e a manutenção do contexto de autonomia e de cooperação”¹³. Porém, continuo vendo essa definição do coordenador como uma exigência do processo de co-construção.

Foi só em 1998, que a questão da diferenciação entre o profissional que coordena o processo de co-construção e os outros membros do SDP, que me intrigava desde os primeiros contatos com a noção de “posição de não saber”, readquiriu importância para mim e passei a pensá-la como uma implicação da adoção de uma posição novo-paradigmática. No pré-congresso do XXVI Congresso Interamericano de Psicologia, em uma conversação entre a mesa e a platéia, Saúl Fuks tinha usado a expressão “artesão de contextos”¹⁴ para se referir ao terapeuta de família. Na mesma época, eu estava, juntamente com minhas colegas da EquipSIS, preparando uma série de workshops. Parece que a coincidência desses dois acontecimentos me fez resgatar essa questão que estava em suspenso, em *stand by*. Elaborei, então, um texto para ser usado nos workshops, propondo *uma nova identidade para o profissional que lida com as relações humanas*¹⁵, o qual inicio afirmando que a visão de mundo construtivista^{iv} questiona a própria idéia de que a ciência possa encontrar verdades absolutas nas quais nós, os profissionais, pudéssemos embasar nossa prática e definir o que é bom, correto, saudável, aconselhável para aqueles com os quais trabalhamos. Diante dessa evolução da ciência, a identidade do profissional que trabalha com as relações humanas ficou fortemente abalada e, então, levantei as seguintes questões: Se não temos mais como fazer essas definições, qual é nossa tarefa? Se não temos mais a crença na objetividade científica, nem a esperança de chegar a uma verdade absoluta, objetiva, por meio de mais e mais pesquisas científicas, e se ainda queremos permanecer rigorosamente científicos, qual é o nosso rumo?

Além de tentar responder essas questões, uma razão prática também me levou a escrever aquele texto: a preocupação com o risco de uma falta de discriminação entre a ação do profissional e a do cliente, a partir da disseminação das idéias do construtivismo e/ou do construcionismo social no ambiente da terapia de família no Brasil. Confusão esta que poderia levar o profissional a uma posição amorfa. Se a realidade é entendida como uma construção social, tanto o profissional quanto os outros membros do sistema participam da construção de um acordo entre as pessoas sobre o que é real – correto, desejável, bom etc. – para elas. Se assim é, em que a participação do especialista em atendimento é diferente da participação dos outros membros do sistema, quando o objetivo é construir um acordo que crie uma nova realidade que não inclua mais o problema inicialmente experimentado pelo sistema?

Mais do que um resumo, identifico esse texto como um diálogo com o artigo de Goolishian e Winderman, do qual transcrevi vários trechos, especialmente as partes que se referem à atuação do coordenador/terapeuta, intercalando-os com comentários meus. Concluo o texto sintetizando a diferença entre o profissional e os outros elementos do sistema afirmando que “o primeiro torna-se um *expert* em contextos – na direção das conversações – e não em conteúdos e os últimos, ao contrário, são *experts* em conteúdo – definem aquilo que é importante, real, para si próprios – e não em contextos”. Além disso, ressalto que, para o profissional tornar-se um *expert* em contextos, “não basta apenas aprender a fazer perguntas reflexivas, é necessário que ele assuma, explicitamente para si mesmo, uma posição construtivista”¹⁶.

Quando escrevi esse texto, já me sentia incomodada em usar o termo “terapeuta” de família, para

^{iv} Mantenho o termo “construtivista” para ser fiel ao texto de Goolishian e Winderman (1989/1988) e porque considero que o construtivismo como epistemologia corresponde à 3ª dimensão do pensamento sistêmico novo-paradigmático.

me referir ao profissional que trabalha com sistemas amplos, mesmo que incluindo famílias em sua constituição. Na falta de um termo específico, passei a usar a expressão “profissional que lida com as relações humanas”. Por ocasião do lançamento de curso de especialização em “Atendimento sistêmico às famílias”, pela EquipSIS, em 2000, insatisfeita também com os termos: terapia, por seu caráter clínico, e intervenção, por seu caráter instrutivo, propus uma definição de Atendimento Sistêmico, diferenciando-o de Terapia de Família, a partir da caracterização dos diferentes contextos que se formam, em uma e outra situação, ao se iniciar o trabalho e ao se definir um contrato. Em linhas gerais, caracterizo o contexto de atendimento como diferente do contexto de terapia nos seguintes aspectos: a *demanda* tende a ser do profissional ou de alguma instituição que propõe a abordagem de um problema aos “clientes”; a *forma de retribuição* pelo trabalho geralmente é feita por uma instituição e não direta ou indiretamente pelos “clientes”; o *local* do atendimento geralmente tende a ser onde estão situados os “clientes”; o *tipo de problema* a ser abordado tende a ser mais restrito, definido pelo contexto de trabalho do profissional; a *estrutura do trabalho* tende a ser em equipes multidisciplinares¹⁷.

Tendo então proposto uma definição do Contexto de Atendimento Sistêmico, elaborei um segundo texto propondo uma definição de identidade para o especialista em Atendimento Sistêmico, segundo uma visão sistêmica novo-paradigmática, publicado como capítulo de livro¹⁸. Nesse, defino o especialista como um Construtor de Contextos – um “*expert* em criar e manter contextos conversacionais de autonomia” – o que implica em se tornar um especialista em coordenar o processo – um “*expert* em processo”. Por outro lado, os outros membros do sistema são definidos como “*experts* em conteúdo” – o que querem para eles, o que querem fazer, como acham melhor agir etc. Assim, a tarefa do especialista em atendimento sistêmico ficou definida como a de criar o contexto de autonomia e coordenar o processo de co-construção para a dissolução do problema.

O ATENDIMENTO SISTÊMICO – PROCESSO DE CO-CONSTRUÇÃO EM CONTEXTO DE AUTONOMIA

Descrevo agora, de forma resumida, a metodologia de atendimento sistêmico, tal qual temos concebido em nossas conversações na EquipSIS e que se dá como um processo de co-construção em um contexto de autonomia.

Defino *autonomia*, parafraseando a definição de *poder* de Pakman¹⁹, não como um atributo interno às pessoas, não como algo que uns têm mais e outros menos. Dou o nome de *autonomia* a um contexto que permite que as pessoas definam o que é real para elas próprias e que, na condição de seres humanos sociais, possam agir de acordo com estas definições e assumir responsabilidade por essas ações, através de acordos consensuais²⁰.

Assim, o processo de co-construção em um contexto de autonomia requer que o profissional abdique da idéia de provocar a mudança ou a transformação do sistema e assuma como sua tarefa a de constituir contextos de autonomia, ou seja, contextos conversacionais em que todos os participantes têm direito igual à voz, de forma tal que se torne possível aos próprios participantes co-construírem as políticas e as mudanças e/ou transformações que afetam a eles mesmos e à comunidade a que pertencem, por meio da criação de consensos em conversações conjuntas.

Resumindo, defino contexto de autonomia como um contexto em que todos têm direito igual à voz, de falar a partir de seu ponto de vista e de participar da decisão do que é melhor para si, em consenso com os outros membros do sistema em atendimento. Defino processo de co-construção como um processo

Por isso, o adjetivo “construtivista” pode ser lido como “novo-paradigmático”.

conversacional em que todos os membros do sistema atendido – um SDP – participam na construção de alternativas ou de novos significados que dissolvam o problema em torno do qual o sistema se organiza. O processo de co-construção corresponde à noção de terapia (no contexto de terapia) e constitui-se na prática do processo de atendimento (no contexto de atendimento).

O sistema a abordar – Sistema Determinado pelo Problema – SDP.

Gooloshian e Winderman definem os sistemas sociais não como sistemas reificados, mas como “redes comunicacionais caracterizadas por, e através da linguagem”²¹. Referindo-se ao contexto terapêutico, definem o sistema a “tratar” também como um sistema lingüístico que é definido por aqueles que estão “ativamente comprometidos em uma interação lingüística, enfrentando um problema, ou em posição antagônica”. Trata-se de um sistema não reificado e não definido a priori, independentemente de qualquer convenção social, limite ou agrupamento de indivíduos, como por exemplo: família nuclear, família extensa, comunidade, associação etc. Assim, “os sistemas não produzem os problemas; a linguagem a respeito dos problemas constitui os sistemas”²².

A noção de Sistema Determinado pelo Problema – SDP, tem sido um conceito básico para toda minha produção teórica e prática e tem orientado todos os trabalhos de atendimento sistêmico que temos realizado na EquipSIS, inclusive os de nossos alunos. Na distinção do contexto de atendimento específico que a demanda é do profissional – em geral, de uma equipe de profissionais. Então, é importante salientar que, nesse contexto, a equipe de profissionais se interessa por um problema, define-o de forma positiva e convida os vários elementos, por ela identificados como relacionados ao problema, a participarem de uma conversação.

Por exemplo: (1) a equipe profissional se interessa pelo problema do trabalho infantil; (2) define-o de forma positiva como “erradicação do trabalho infantil”; (3) identifica os elementos que conversam sobre o problema (“aqueles que estão ativamente comprometidos em uma interação lingüística”) – crianças que exercem trabalho infantil, suas famílias, entidades que desenvolvem programas referentes ao problema, escolas, conselhos tutelares, programas de geração de renda para adultos etc.; (4) convida todos a participarem de uma conversação sobre a “erradicação do trabalho infantil”, constituindo-se assim um SDP como uma rede social que se constitui em torno do problema.

Quando o SDP distinguido constitui-se de um número muito grande de pessoas, tornando impossível atendê-las todas juntas, é necessário dividir o SDP em outros SDP menores. Porém, pensando sistemicamente, não se deve seguir o critério usual de divisão por estratos do sistema, por exemplo: atender os usuários de um programa em um grupo, os técnicos em outro, os gestores em outro e assim por diante. A meu ver se assim o fizéssemos estaríamos dividindo o sistema em grupos e destruindo o sistema por um mecanismo de simplificação. Se queremos abordar o SDP mantendo sua complexidade, devemos fazer cortes verticais na organização hierarquizada, como na **figura 1**, de forma que, em cada SDP menor constituído, tenhamos todas as classes de membros que temos no SDP distinguido originalmente. A **figura 2**, abaixo, ilustra a divisão de um SDP constituído pelo problema definido de forma positiva como “Coerência das Regras de Convivência” entre os 525 alunos de 15 classes (da 6ª série do 1º grau à 3ª série do 2º grau) e suas famílias, seus professores, os funcionários e administradores de uma escola imaginária, preocupados com algumas atitudes indesejáveis dos jovens:



Fig. 2: Exemplo imaginário de uma escola – divisão do grande SDP (525 alunos e suas famílias, professores, funcionários administrativos e diretores da escola) em pequenos SDPs²³.

O que mantém o SDP unido é o problema. O sistema lingüístico permanece conversando a respeito do problema até que ele próprio já não mais distingue o problema como tal. Uma vez que o sistema lingüístico – o SDP – já não mais inclui o problema, o SDP se dissolve e prescinde da equipe de atendimento. Permanecerão as redes sociais, os sistemas da comunidade – famílias, escolas, associações etc. – porém, com outros sistemas de significados sobre os desacordos experimentados inicialmente como problema e sem a equipe de atendimento.

Diagnóstico – definição colaborativa de problemas

Referindo-se ao contexto de terapia, Goolishian e Winderman questionam a noção de que os terapeutas possuem um conhecimento privilegiado, particular, superior que lhes permita diagnosticar a realidade ontológica de um sistema. No lugar do diagnosticar, eles propõem uma definição colaborativa de problemas. Uma vez constituído o Sistema Determinado pelo Problema, propõem que se comece o trabalho explorando a experiência de desacordo a partir da descrição de cada indivíduo.

Tenho defendido a idéia de que, no contexto de atendimento, a demanda pelo processo de co-construção e a distinção inicial do problema são do profissional. É ele que se interessa inicialmente pelo problema e supõe que outras pessoas, instituições, programas também se interessem. Ao propor a essas pessoas o trabalho com o problema distinguido por ele, o profissional quer ouvir a posição de todos os membros do sistema, o que cada um pensa do problema, como cada um o vê. Quer também que todos possam ouvir a posição de cada um e que cada um, a partir de seu ponto de vista, possa conversar definindo conjuntamente o problema a ser abordado. Como se vê, não se trata de uma coleta de dados como em um diagnóstico tradicional, mas de um processo de co-construção que se inicia desde os primeiros contatos do profissional na constituição do SDP.

A equipe de profissionais compreende que ela própria, a equipe, faz parte do SDP e que desde os primeiros contatos com os outros membros do sistema já estão acontecendo alterações, a rede de significados já está se modificando. Sendo assim concebido o processo do atendimento, não há lugar para uma etapa de coleta de dados ou de diagnóstico – mesmo que, por exemplo, tratando-se de uma comunidade, de uma empresa, de um negócio – anterior a uma intervenção propriamente dita.

O problema a abordar é definido como uma experiência compartilhada de desacordo entre pessoas com relação a alguma questão, e também uma experiência de desacordo entre a expectativa de como alguma coisa deveria ser e a percepção de como está sendo, também compartilhada com mais alguém como um problema. Não se trata de alguma coisa concreta, objetiva, trata-se de uma construção na linguagem. À medida que se desenvolve uma conversação sobre o problema assim definido, este vai sofrendo alterações até a sua dissolução.

Posição colaborativa da equipe de atendimento

Para Goolishian e Winderman o “terapeuta” não tem uma posição privilegiada diante dos “clientes”, a responsabilidade do “terapeuta” é a criação de um “contexto” conversacional no qual os clientes e o terapeuta desenvolvem uma relação dialógica, de modo que os múltiplos pontos de vista compreendidos em um Sistema Determinado por um Problema sejam respeitados e valorizados. Isto é, o terapeuta coloca-se em uma “posição colaborativa”.

Da mesma forma, a equipe de especialistas em atendimento sistêmico não tem uma posição privilegiada diante dos outros, mas sim uma função diferente. Entre os outros membros do SDP também não deve haver uma diferenciação de posição de poder, mas sim diferenças de pontos de vista. A equipe cuida disso, preocupando-se em dar voz a todos e a qualquer um deles – seja uma criança de uma família, seja um funcionário da manutenção de uma grande empresa – desde a definição do problema como tal, até sua dissolução.

No atendimento sistêmico, a posição colaborativa da equipe está presente em todo o processo que vai além dos encontros de todo o SDP. Ao longo do processo podemos distinguir dois tipos de encontros conversacionais, como se pode ver na descrição da pesquisa-ação, no início deste texto. Em alguns deles, a equipe participa coordenando o processo e também conversando sobre o conteúdo. São os *primeiros contatos*²⁴ em que, tendo a equipe distinguido um problema de seu interesse, procura um programa, uma instituição ou associação, supondo que também esse/a se interessa pelo problema, e lhe apresenta sua demanda: trabalhar esse problema (definição do problema) seguindo a metodologia do atendimento sistêmico (definição da demanda). Nesse momento, desenvolve-se uma conversação sobre o problema e a demanda, na qual a equipe participa tanto coordenando o processo de co-construção (*expert* em processo/contexto), como negociando o conteúdo (*expert* em conteúdo). Essa atuação, em duas posições simultaneamente, se repete nos encontros para distinguir o SDP e, a partir disso, naqueles em que a equipe procura se vincular com os outros membros do SDP – famílias, outras entidades etc. Nesses encontros, a conversação ocorre entre a equipe e os outros membros do SDP – clientes.

O outro tipo de encontro conversacional, o qual nos interessa mais aqui, constitui-se pelo convite a todos os membros do SDP para uma conversação conjunta. Nos encontros desse tipo, o objetivo não é a conversa entre equipe e clientes, mas, sim a conversa entre os clientes, isto é, entre os outros elementos do SDP que não o profissional coordenador da conversação. Nesses encontros de todo o SDP, proponho que, na posição de “não saber”, o profissional suspenda o seu saber sobre o conteúdo do problema, restringindo-

se exclusivamente a criar o contexto conversacional para que os clientes conversem entre si, para que eles troquem seus saberes, criem vínculos entre si e possam prescindir da equipe profissional.

Essa idéia é comunicada digitalmente e metacomunicada pela colocação espacial da equipe de fora da roda de conversa e pela realização desses encontros em espaços públicos, fora do consultório. É a equipe de profissionais que se desloca em direção aos clientes.

É importante também distinguir quando a equipe atua como um participante ativo e quando não. Tenho proposto que o profissional seja um participante ativo na criação e na manutenção do contexto conversacional de autonomia e que assuma a posição de "não saber" em tudo o que se refere ao conteúdo conversado.

Finalmente, as perguntas reflexivas ou interventivas circulares são as principais ferramentas do especialista em atendimento sistêmico para se manter na posição colaborativa, assumindo e permanecendo na posição de não saber, ao mesmo tempo em que coordena a conversação.

A ATUAÇÃO DO PROFISSIONAL ESPECIALISTA EM ATENDIMENTO SISTÊMICO – COORDENANDO A CONVERSAÇÃO DO ENCONTRO DO SDP

Descrevo aqui a atuação do especialista em atendimento sistêmico especificamente no momento de coordenar o segundo tipo de encontro conversacional descrito acima, em que o SDP já está constituído. Para se chegar até este momento, já ocorreram vários contatos. Transpondo para os sistemas sociais um conceito da teoria de Maturana, considero que já foram feitos alguns *acoplamentos estruturais*: entre a equipe de profissionais e a instituição em que o trabalho é realizado; entre a equipe e as famílias, ou membros da comunidade, ou operários de uma fábrica, por exemplo. Já foram realizados os *primeiros contatos* que não serão abordados aqui. Vamos supor que esses já tenham acontecido e que a equipe profissional está coordenando uma conversação em uma assembléia de rede, ou em um encontro conversacional de várias famílias sobre um tipo de problema que todas vivenciam. É a atuação da equipe de atendimento, nesse momento, que descrevo a seguir.

Então, começamos do ponto em que o profissional especialista em atendimento sistêmico já se interessou por um problema e o propôs para uma instituição, ou associação, ou programa; definiu o problema de forma positiva; distinguiu o SDP, conectou-se com as famílias, outras pessoas, outras entidades do SDP, construindo vários acoplamentos estruturais; e convidou os membros do SDP para uma conversação sobre o problema definido de forma positiva. Está a ponto de iniciar a coordenação da conversação, na suposição de que aqueles que aceitaram o convite também compartilham o problema, vivem a mesma experiência de desacordo, porém cada um a partir de seu próprio ponto de vista. Para isto, a equipe coloca-se em uma posição colaborativa que inclui uma posição de "não saber" e atua na coordenação da conversação, criando e mantendo um contexto de autonomia. Ao mesmo tempo, ao descrever a atuação da equipe de coordenação, estarei caracterizando-a, de forma a diferenciá-la do modo de agir dos outros membros do sistema.

Então, o profissional especialista em atendimento sistêmico assume uma visão de mundo construtivista ou uma epistemologia sistêmica novo-paradigmática que, implicando uma posição colaborativa, leva a uma opção pelo "processo de co-construção em um contexto de autonomia":

- 1) Dedicar-se especialmente à coordenação do processo de co-construção, participando ativamente do encontro conversacional, criando e mantendo o contexto de autonomia. Torna-se *expert* no processo/contexto:

- a) Assegurando a coesão e preocupando-se com a estabilidade do SDP para que, paradoxalmente, a mudança possa ocorrer – para que novos significados e novas conexões conversacionais possam ser elaborados. Isso pode ser feito co-construindo acordos que criem segurança para a expressão dos diversos pontos de vista e garantias de repúdio a qualquer retaliação em função do que for dito, como por exemplo, afirmando, em comum acordo com o órgão responsável por um convênio, que “não queremos e não vamos interromper nenhum convênio a partir do que for dito aqui”, e, no caso de casais em processo jurídico de separação, conversando sobre o problema de “definição de acordos de guarda compartilhada”, assegurando e contratando com todos que o que for dito ali não será usado no processo jurídico de separação em curso. O contexto de autonomia, para que assim o seja, deve ser um espaço seguro.
- b) Convidando todos os membros para uma participação colaborativa na conversação, escolhendo uma linguagem cooperativa, aceitando e validando as diferentes posições; mantendo a convicção de que é possível encontrar conexões entre os diferentes pontos de vista e que se pode conversar sobre eles no contexto do atendimento. Aprendendo e se esforçando para adotar a linguagem idiossincrática dos clientes, o profissional tende a validar todos os pontos de vista pessoais expressos e a entendê-los como uma contribuição para a evolução do problema. As diferenças são respeitadas e valorizadas e a homogeneidade de idéias é rejeitada.
- c) Dirigindo a conversação de tal forma que possam acontecer “múltiplas conversações simultâneas”²⁵, que podem ser conectadas umas com as outras, surgindo novas idéias coerentes com o que for experimentado pelos participantes do SDP. Cada um dos participantes, ao ouvir o outro, ao ouvir a conversação de dois outros, conversa consigo próprio. Cada profissional da equipe coordenadora, ao dirigir a conversação, ao elaborar perguntas reflexivas, também conversa consigo próprio. Ocorrem, então, as “múltiplas conversações simultâneas” – conversações internas e conversações externas.
- d) Privilegiando intervenções mediante perguntas que levem à reflexão, que questionem sistemas de significado cristalizados, alternativas já enrijecidas e paralisantes, e que abram possibilidades de surgimento de novas alternativas. Novas até mesmo para o próprio profissional. Por exemplo, diante de um impasse, elaborando “perguntas se” que tendem a liberar a imaginação para além das restrições práticas: “suponhamos que vocês conseguissem muito dinheiro, mais do que vocês jamais sonharam em ter, o que cada um faria em primeiro lugar?”. Fazendo perguntas, não para descobrir informações, mas para o surgimento de uma nova narrativa da experiência sobre a qual se conversa.
- e) Tornando-se um ouvinte respeitoso que não compreende apressadamente, o que importa não é o saber do terapeuta, não é que ele faça descobertas, mas, sim, que os outros membros do SDP apreendam e compreendam o que é conversado.
- f) Não fazendo pressão para a participação, nem sugerindo represálias pela não participação, mas aceitando as presenças e explorando as ausências em busca de significado e de sentido para elas, e, além de tudo, refletindo sobre sua própria participação na ocorrência dessas ausências.
- g) Possibilitando que cada um dos membros do SDP participe nas posições de decidir, planejar, executar, receber e outras que possam surgir, o que é diferente da situação bastante comum em que alguns apenas emitem opiniões, enquanto outros tomam as decisões que dizem respeito àqueles primeiros também. Todos os membros do SDP são distinguidos como autores das

conversações. Garantindo, então, o direito de voz a *todos* os participantes, até mesmo àqueles geralmente definidos como mais incapazes – aqueles cujo saber, geralmente, é definido como não significativo; validando o ponto de vista de todos eles.

- 2) Finalmente, o profissional recusa tornar-se *expert* em conteúdo - em encontrar soluções, em sugerir alternativas. Recusa qualquer posição de controle de resultados, exceto o controle e a manutenção do contexto conversacional de autonomia e do predomínio de uma relação de cooperação.

Sintetizo a diferença entre o profissional especialista em atendimento sistêmico e os outros membros do SDP, afirmando que o primeiro tornar-se *expert* em contexto/processo – na coordenação de conversações e não nos conteúdos das conversações. Os últimos, os outros membros do SDP, ao contrário, são definidos como *experts* em conteúdo – nos conteúdos das conversações –, assumindo a responsabilidade de definir aquilo que é real para eles próprios.

Diante dessa afirmação, o leitor pode se perguntar: para que servem então as teorias sobre família, grupos, comunidade, sistemas e ainda sobre os temas tratados nos SDP? A meu ver, o conhecimento teórico é de importância fundamental para que o profissional especialista possa conectar pontos de vista diferentes, levantar hipóteses, dialogar consigo próprio e, especialmente, para elaborar perguntas que levem os membros do SDP à reflexão.

FINALMENTE, A POSSIBILIDADE DE AMPLIAÇÃO DA APLICABILIDADE DA METODOLOGIA DE ATENDIMENTO SISTÊMICO

Finalizo este texto de uma forma muito simples:

Afirmando que a identidade do especialista em atendimento sistêmico passa a ser a de *construtor de contextos*. Então, há uma mudança, uma mudança de 2ª ordem, de alguém que promove a mudança, a cura, para alguém que ativamente constrói e coordena contextos em que seja possível o processo de co-construção das mudanças de significados, de relações, de ações, não pelo profissional, mas pelos membros do SDP.

Não pense o leitor que essa é uma diferença trivial. A meu ver, é uma diferença que faz diferença.

Sugerindo que, se aceitamos essa definição da identidade do profissional que coordena o atendimento sistêmico de um sistema determinado por um problema – o SDP –, que se dá por um processo de co-construção em um contexto de autonomia, podemos pensar a ampliação da aplicabilidade desse processo para qualquer contexto profissional além daqueles em que os profissionais e os alunos da EquipSIS têm trabalhado (ver o anexo). Basta que alguém se interesse por algum problema que seja compartilhado com outras pessoas e que haja um interesse ou uma preocupação ética de legitimar as outras pessoas que participam de nosso espaço de convivência incluindo-as na solução do problema. Seja esse espaço uma empresa, uma escola, uma comunidade etc., em qualquer um deles, será constituído um SDP que ultrapassará os limites organizacionais, legais, consangüíneos.

Sendo assim, considero legítimo, viável e oportuno o convite feito no início deste texto e o repito: Convido o leitor e/ou ouvinte a pensar a ampliação da aplicabilidade da metodologia de atendimento sistêmico para além dos contextos profissionais com os quais temos trabalhado na EquipSIS.

ANEXO

LISTA DE PROBLEMAS (DEFINIDOS DE FORMA POSITIVA) ATENDIDOS PELOS PROFISSIONAIS E ALUNOS DA EQUIPSIS

- Inclusão de crianças e jovens com deficiência na família, na comunidade e na rede de serviços. Contexto assistencial social.
- Co-construção de nova trajetória de vida para os adolescentes sob medida sócio-educativa – programa de Prestação de Serviços à Comunidade. Contexto pedagógico / social / jurídico.
- Implementando a Casa da Família – CRAS – equipamento de referência do PAIF – Programa de Atenção Integral da Família do Ministério de Assistência Social, com a participação da comunidade. Contexto de política social pública.
- Trabalhando o cumprimento das condicionalidades do Programa Bolsa Família para evitar a perda do benefício. Contexto de política social pública.
- Definição de responsabilidades da rede social de um detento para obtenção do benefício de saídas temporárias. Contexto penitenciário / jurídico / psicológico.
- Superação da falta de vaga no SOSF / SMAS / PBH para que uma criança (10 anos) e sua irmã adolescente (14 anos) sejam desabrigadas e voltem para a convivência com a família (as meninas encontram-se em regime de abrigo há 4 anos). Contexto jurídico / psicológico
- Promoção das famílias para a reintegração familiar de crianças abrigadas. Contexto jurídico / assistencial social.
- Definição do problema e de limites para uma criança (8 anos) apresentando comportamentos bizarros e anti-sociais em casa, na creche e na escola, com a participação da rede social. Contexto psicopedagógico
- Evitando a internação pela co-construção de regras para estabelecer limites para os comportamentos desafiadores e auto e hetero-agressivos de uma criança (11 anos), na família, escola e no convívio social em geral, a fim de desenvolver um controle sobre o comportamento da criança por todos os elementos da rede, inclusive pela própria criança. Contexto clínico psiquiátrico / jurídico
- Co-construção de regras de convivência de crianças, adolescentes e suas famílias em um centro de acolhida (programa complementar à escola). Contexto de política social e psicopedagógico.
- Erradicação do trabalho infantil doméstico em 17 famílias atendidas na ONG. Contexto sócio pedagógico e jurídico.
- Emancipação social e econômica das famílias de assentamento rural devido à inundação de suas propriedades originais, para construção de barragem hidrelétrica. Contexto de política social privada.
- Prevenindo a reincidência de gravidez na adolescência. Contexto hospitalar e de assistência social da saúde.
- Ressocialização de adolescentes sob medidas sócio-educativas. Contexto jurídico / social / pedagógico.
- Do casulo à re-significação do câncer pelos pacientes e suas famílias. Contexto hospitalar.
- A co-construção de alternativas de acompanhamento do jovem trabalhador com dificuldade de inserção no contexto de trabalho. Contexto de trabalho e pedagógico
- Reavaliação da experiência da expectativa da chegada de um bebê adotado – a “gravidez burocrática”. Contexto jurídico.
- Reintegração familiar do dependente químico, após a internação, como forma de manutenção da abstinência. Contexto familiar social / psicológico.
- Compreendendo e intervindo em casos de crianças e adolescentes vítimas de violência sexual, fora da família – uma co-construção das famílias e membros do Conselho Tutelar, do Poder Judiciário, do Posto de Saúde, da Delegacia de Polícia, da Secretaria Municipal de Desenvolvimento Social. Contexto jurídico assistencial social e psicológico.
- Convivendo com a possibilidade de vida ou morte do filho prematuro internado em uma UTI neonatal. Contexto hospitalar e sócio-psicológico.

- ¹ ESTEVES DE VASCONCELLOS, M. J. *Pensamento sistêmico: O novo paradigma da ciência*. Campinas, SP: Papyrus, 2002.
- ² GOOLISHIAN, H.; WINDERMAN, L. Constructivismo, autopoiesis y sistemas determinados por problemas. *Sistemas Familiares*, Buenos Aires, v. 5, n. 3, p.19-29, 1989. Original inglês, 1988.
- ³ GOOLISHIAN, H. WINDERMAN, L., 1988/1989, op. cit.
- ⁴ ANDERSON, H.; GOOLISHIAN, H. O cliente é o especialista: uma abordagem para terapia a partir de uma posição de não saber. *Nova Perspectiva Sistêmica*, v. 2, n. 3, p. 8-24, 1993.
- ⁵ GOOLISHIAN, H.; WINDERMAN, L. Constructivismo, autopoiesis y sistemas determinados por problemas. *Sistemas Familiares*, Buenos Aires, v. 5, n. 3, p.19-29, 1989. Original inglês, 1988.
- ⁶ BRASIL, *Constituição da República Federativa do Brasil*, Título VIII, Capítulo II, artigo 194.
- ⁷ ESTEVES DE VASCONCELLOS, M. J. *Terapia Familiar Sistêmica – Bases cibernéticas*. Campinas, SP: Editorial Psy II, 1995. Original digitalizado, dissertação de mestrado, 1992.
- ⁸ AUN, J. G. AUN, J. G. O processo de co-construção como um contexto de autonomia: uma abordagem às políticas de assistência às pessoas portadoras de deficiência. Belo Horizonte: FAFICH-UFMG, 1996, dissertação de mestrado.
- ⁹ CAPRA, F. O ponto de mutação. In: *Congresso Internacional Amana de Administração Estratégica II*. São Paulo: AMANA, 1992. Transcrição e tradução de conferência gravada.
- ¹⁰ AUN, J. G. O processo de co-construção como uma possibilidade de participação na definição de políticas de assistência às pessoas portadoras de deficiência. *XXVI Congresso Interamericano de Psicologia*, PUC-SP, São Paulo, 1997, apresentação oral.
- ¹¹ AUN, J. G. The co-construction process as a context for autonomy: an alternative for the policies of assistance to the handicapped. *Human Systems. The journal of systemic consultation & management*, Leeds, England, 1998 a, v. 9, n. 3-4, p. 289-305.
- ¹² GOOLISHIAN, H. WINDERMAN, L., 1989/1988, op. cit.
- ¹³ AUN, J. G. 1998 a, op. cit., p. 301-302.
- ¹⁴ FUKS, S. Encontro Satélite ao XXVI Congresso Interamericano de Psicologia, São Paulo, 1997, comunicação oral.
- ¹⁵ AUN, J. G. Uma nova identidade para o profissional que lida com as relações humanas: resumo comentado de um texto de Goolishian e Winderman. Belo Horizonte: EquipSIS, 1998 b, texto digitalizado.
- ¹⁶ AUN, J. G., 1998 b, op. cit.
- ¹⁷ AUN, J. G. Psicoterapia / terapia de família / atendimento sistêmico à família: propondo uma diferenciação. *Nova Perspectiva Sistêmica*. Rio de Janeiro: ITF-RJ, ano XII, n. 20, p. 38-43, 2003.
- ¹⁸ AUN, J. G., Uma nova identidade para o profissional que lida com as relações humanas: o especialista em atendimento sistêmico. In: AUN, J. G.; ESTEVES DE VASCONCELLOS, M. J.; COELHO, S. V. *Atendimento sistêmico de famílias e redes sociais*. Belo Horizonte: Ophicina de Arte e Prosa, 2007, v. 2, t. 1. O processo de atendimento sistêmico.
- ¹⁹ PAKMAN, M., *apud* GARCÍA, A. G. Entrevista a Marcelo Pakman. *Sistemas Familiares*. Buenos Aires, v. 9, n. 3, p. 77-86, 1993.
- ²⁰ AUN, J. G. 1996, op. cit.
- ²¹ GOOLISHIAN, H. WINDERMAN, L., 1989/1988 op. cit., p. 20
- ²² GOOLISHIAN, H.; WINDERMAN, L., 1989/1988 op. cit., p. 23.
- ²³ AUN, J. G. O processo de atendimento sistêmico: passos para sua realização. In: AUN, J. G.; ESTEVES DE VASCONCELLOS, M. J.; COELHO, S. V. *Atendimento sistêmico de famílias e redes sociais*. Belo Horizonte: Ophicina de Arte e Prosa, 2007, v. 2, t. 1. O processo de atendimento sistêmico.
- ²⁴ AUN, J. G., 2007, op. cit.
- ²⁵ GOOLISHIAN, H.; WINDERMAN, L. op. cit., p. 27.



Uma análise da *Soft Systems Methodology* e sua utilização para melhoria do Processo de Desenvolvimento de Cultivares em uma instituição de pesquisa agropecuária

Seção temática: Teorias, Conceitos e Metodologias Sistêmicas

Márcio Barbosa Guimarães Cota Júnior ^{a, b}, mcota@cnpmc.embrapa.br

Jonathan Simões Freitas ^b, jonathanbra@gmail.com

Lin Chih Cheng ^b, lincheng@ufmg.br

^a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Embrapa Milho e Sorgo
Sete Lagoas, MG

^b Núcleo de Tecnologia da Qualidade e da Inovação (NTQI), Departamento de Engenharia de
Produção, Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG)
Belo Horizonte, MG

Resumo

O objetivo desse artigo é apresentar algumas contribuições para enriquecer a reflexão sobre a *Soft Systems Methodology* (SSM) e contribuir para a sua prática em situações diversas do mundo organizacional. A SSM é explorada em um caso prático de aplicação na Embrapa Milho e Sorgo, com o objetivo de propor melhorias para o Processo de Desenvolvimento de Cultivares da empresa. O foco é direcionado para as características metodológicas da intervenção, enfatizando a adaptação feita ao processo de aplicação da SSM para se ajustar às contingências da situação. Ao final, avalia-se que a utilização da metodologia na forma flexível apresentada pode contribuir para o alcance de bons resultados para a organização.

Palavras chaves: SSM, *Soft Systems Methodology*, Processo de Desenvolvimento de Cultivares, Pesquisa-Ação.

Uma análise da *Soft Systems Methodology* e sua utilização para melhoria do Processo de Desenvolvimento de Cultivares em uma instituição de pesquisa agropecuária

Seção temática: Teorias, Conceitos e Metodologias Sistêmicas

Márcio Barbosa Guimarães Cota Júnior ^{a, b}, mcota@cnpmc.embrapa.br

Jonathan Simões Freitas ^b, jonathanbra@gmail.com

Lin Chih Cheng ^b, lincheng@ufmg.br

^a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Embrapa Milho e Sorgo
Sete Lagoas, MG

^b Núcleo de Tecnologia da Qualidade e da Inovação (NTQI), Departamento de Engenharia de Produção, Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG)
Belo Horizonte, MG

Resumo

O objetivo desse artigo é apresentar algumas contribuições para enriquecer a reflexão sobre a *Soft Systems Methodology* (SSM) e contribuir para a sua prática em situações diversas do mundo organizacional. A SSM é explorada em um caso prático de aplicação na Embrapa Milho e Sorgo, com o objetivo de propor melhorias para o Processo de Desenvolvimento de Cultivares da empresa. O foco é direcionado para as características metodológicas da intervenção, enfatizando a adaptação feita ao processo de aplicação da SSM para se ajustar às contingências da situação. Ao final, avalia-se que a utilização da metodologia na forma flexível apresentada pode contribuir para o alcance de bons resultados para a organização.

Palavras chaves: SSM, *Soft Systems Methodology*, Processo de Desenvolvimento de Cultivares, Pesquisa-Ação.

1. Introdução

Muitas situações gerenciais são percebidas como desconfortáveis e demandam mudanças para melhoria, mas tais problemas se perpetuam por falta de reconhecimento, por parte dos gestores, do que deve ser feito para alcançar a evolução necessária. Situações desse tipo envolvem grupos de pessoas com diferentes interesses na organização e requerem uma intervenção no sentido de acomodar os desejos dos diversos envolvidos e encontrar as ações corretas, capazes de atingir resultados positivos para a situação como um todo. Este trabalho explora uma abordagem sistêmica que se propõe a lidar com esse tipo de situação na busca de mudanças sistematicamente desejáveis e culturalmente viáveis: a *Soft Systems Methodology* (SSM).

Os resultados aqui relatados são frutos de um projeto de pesquisa que visa gerar tanto teoria substantiva, sobre a disciplina de gestão de desenvolvimento de produtos, área na qual a metodologia é aplicada nesse caso, quanto teoria metodológica, em busca do desenvolvimento das idéias de sistemas em si e de sua aplicabilidade. Segundo Checkland (1981), qualquer estudo real de sistemas deve prover lições dos dois tipos. Ele previa que o progresso no movimento de sistemas seguiria pelo uso de idéias sistêmicas em áreas de problema específicas em detrimento do desenvolvimento de uma teoria em si. Neste artigo, o enfoque é dado sobre a reflexão teórica, do ponto de vista metodológico, realizada a partir dos primeiros resultados obtidos no projeto, explorando a forma de utilização da SSM em um determinado caso e sob circunstâncias específicas.

Inicialmente é feita a apresentação da SSM. Em seguida, é discutida a estratégia de pesquisa utilizada, a pesquisa-ação (PA). Posteriormente são apresentados e discutidos os detalhes da aplicação da SSM em um projeto de organização do Processo de Desenvolvimento de

Cultivares (PDC) na Embrapa Milho e Sorgo, unidade de pesquisa da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Por fim, são apresentadas as conclusões do estudo, destacando-se algumas contribuições da SSM até o momento no projeto e as perspectivas de desdobramento do trabalho com a continuação do projeto de pesquisa.

O objetivo é mostrar que abordagens interpretativas para resolução de problemas gerenciais precisam ser adaptadas ao contexto da situação, levando em conta as características da organização, das pessoas envolvidas e do próprio facilitador do trabalho. O caso é apresentado como exemplo de prática da SSM considerando essa necessidade.

2. Soft Systems Methodology

A *Soft Systems Methodology* é um processo organizado e flexível, baseado em idéias de sistema, para lidar com situações que alguém vê como problemáticas, um processo organizado de pensamento na forma de tomar ação para melhoria da situação (CHECKLAND & POULTER, 2006). Ela nasceu da tentativa de Checkland de aplicar uma abordagem de sistemas *hard*, fundamentada no paradigma funcionalista, a problemas de gestão, situações onde os objetivos são frequentemente mal definidos (CHECKLAND, 1981). A partir daí foi desenvolvida uma nova abordagem, que deixou de lidar de forma sistemática com a situação como se ela fosse um sistema e passou a tratá-la de forma sistêmica, incorporando aspectos interpretativos às bases sociológicas da metodologia. Assim, a SSM é organizada como um sistema para lidar com situações problemáticas mal definidas (CHECKLAND & SCHOLLES, 1990), um sistema de aprendizagem (CHECKLAND & POULTER, 2006).

A SSM trata ação intencional como um sistema de atividade humana por entender que toda situação problemática do mundo real contém pessoas tentando agir intencionalmente, em torno de um propósito. Checkland & Poulter (2006) explicam como a dinâmica da metodologia, a partir dessa consideração, se organiza pela idéia de sistemas. Um conjunto de atividades logicamente ligadas constitui um todo, suas propriedades emergentes sendo sua intencionalidade. As atividades, visando atingir um propósito, são monitoradas em relação a medidas de desempenho definidas de forma que ação de controle adaptável pode ser tomada caso necessário. Essa é a lente para pensamento sobre a realidade existente sob a ótica de sistemas.

A natureza e a forma da SSM são baseadas no conceito de visão de mundo¹, que considera que a percepção particular das pessoas é que cria a realidade como uma situação, utilizando-se de padrões e critérios para julgá-la. De forma geral, sempre haverá um número de visões de mundo que poderiam ser levadas em conta, levando a um número de modelos relevantes, construídos sob a ótica de sistemas supramencionada. Esses modelos de atividade intencional não são descrições do mundo real, e sim das diversas formas de olhar e pensar sobre a situação real. Eles são dispositivos intelectuais utilizados como fonte de perguntas a serem feitas sobre a situação real, possibilitando que ela seja explorada de forma rica por meio de uma discussão, em busca de uma acomodação, ou seja, uma versão da situação com a qual diferentes pessoas, com diferentes visões de mundo e interesses, possam viver. Isso significa encontrar mudanças possíveis que atendam a dois critérios simultaneamente. Elas devem ser desejáveis de forma argumentável, e devem ser culturalmente viáveis para as pessoas na situação particular, levando-se em conta o contexto sócio-político em que estão inseridas.

Para colocar essa forma em prática, uma abordagem foi desenvolvida e sofreu mudanças durante seu processo de evolução, nos últimos 37 anos. Inicialmente, Checkland (1981) propôs um processo em sete passos, ilustrado na figura 1, que não necessariamente deveria se

¹ O termo utilizado de forma geral para melhor expressar tecnicamente o conceito de visão de mundo é o alemão *Weltanschauung*.

iniciar no primeiro dos sete estágios e nem segui-los sequencialmente, desde que as relações entre eles fossem mantidas. Nos estágios 1 e 2 se tenta construir a figura mais rica possível da situação na qual se percebe existir um problema. O estágio 3 envolve a nomeação de alguns sistemas que parecem ser relevantes para o suposto problema e a preparação de definições concisas (*root definitions*) do que esses sistemas são, em oposição ao que eles fazem. No estágio 4 são construídos modelos conceituais dos sistemas de atividade humana nomeados e definidos no estágio 3. Os modelos são, então, no estágio 5, levados ao mundo real e confrontados com as percepções do que existe lá. No estágio 6 são definidas possíveis mudanças que atendem simultaneamente a dois critérios: são sistematicamente desejáveis e ao mesmo tempo culturalmente viáveis. O estágio 7, então, envolve a tomada de ação baseada no estágio 6 para melhorar a situação. Isso define um novo problema que também deve ser tratado com a ajuda da metodologia. Os estágios 3 e 4 são realizados abstraindo-se do mundo real, construindo definições e modelos baseados apenas na percepção das pessoas sobre como devem ser os sistemas de atividade percebidos.

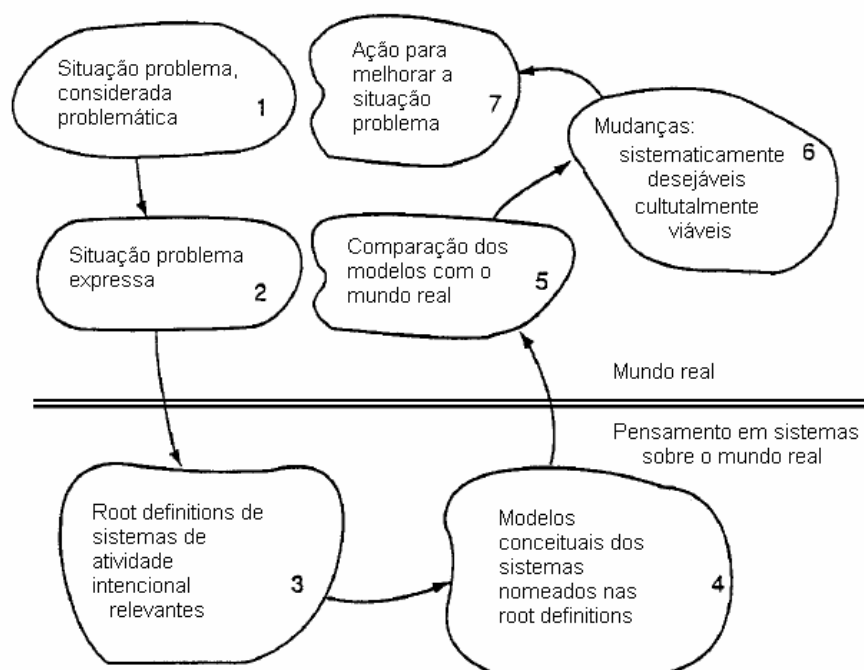


Figura 1 - Modelo convencional da SSM em sete passos
Fonte: Checkland (1981)

Com a prática, a metodologia incorporou uma forma de considerar os aspectos culturais e políticos da situação. Assim, a abordagem evoluiu da simples corrente de análise lógica, representada pelos sete passos, para uma abordagem com duas correntes de investigação, introduzindo uma corrente de análise política e cultural (CHECKLAND, 2000a; MINGERS, 2000), conforme mostrado pela figura 2.

Por fim, o modelo de duas correntes foi considerado mais formal do que o uso da SSM se mostrava e o processo de investigação e aprendizagem da metodologia passou a ser representado por um ciclo, mostrado na figura 3, que contém quatro tipos diferentes de atividades (CHECKLAND, 2000a; CHECKLAND & POULTER, 2006): 1) descoberta sobre a situação inicial que é vista como problemática, inclusive cultural e politicamente; 2) construção de alguns modelos de atividade intencional julgados relevantes para a situação, construídos sobre a base de uma visão de mundo pura particular; 3) uso dos modelos para questionar a situação real, o que traz estrutura para a discussão sobre a situação em busca de encontrar mudanças que são tanto desejáveis de forma argumentável quanto culturalmente

viáveis nessa situação particular, e acomodações entre interesses conflitantes que possibilitarão que as ações sejam implementadas; 4) definição e implementação da ação para melhoria da situação.

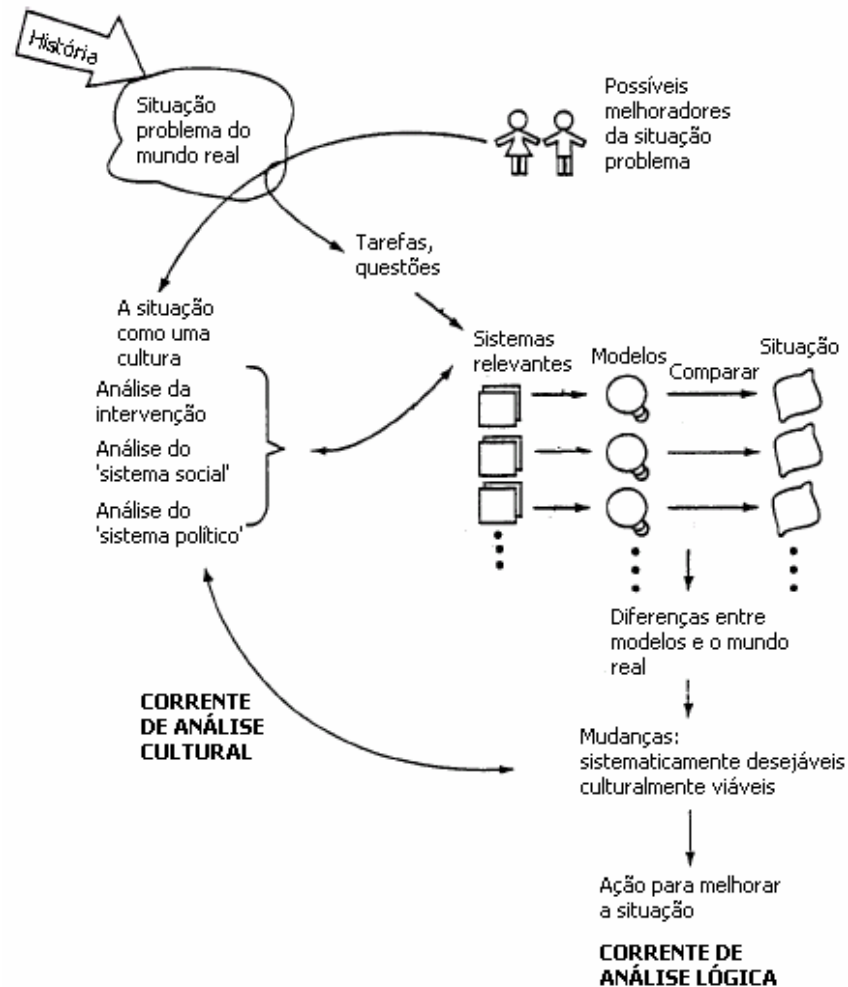


Figura 2 - A abordagem de duas correntes
Fonte: Checkland (1990)

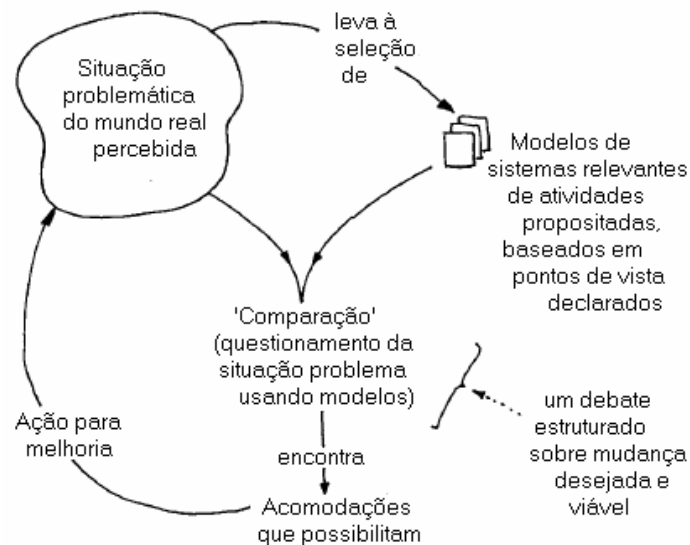


Figura 3 - Representação simbólica do ciclo de aprendizagem da SSM
Fonte: Checkland (2000a)

O amadurecimento da metodologia também estabeleceu o instrumental da SSM, definindo, ao longo dos vários estágios de maturidade, métodos específicos que passaram a compô-la. Para realizar a análise e a representação da situação real, foram propostas a utilização de figuras ricas em detalhes e a condução de três análises específicas da situação, uma relacionada à própria intervenção, outra à cultura e outra às forças políticas. Para construir as definições e os modelos dos sistemas relevantes, foram propostos métodos como a utilização da fórmula PQR (faça P, por intermédio de Q, para ajudar a alcançar R) e do mnemônico CATWOE para gerar as *root definitions*.

Com o grande número de experiências na aplicação da SSM, foram reconhecidos diferentes graus de sofisticação no uso da metodologia. Essa sofisticação vai desde o uso sequencial do processo formal de sete passos até a utilização hábil e flexível da metodologia de forma internalizada, sem um processo rígido formal. Esses dois extremos foram estabelecidos como dois tipos ideais de uso da SSM, chamados de Modo 1 e Modo 2 (CHECKLAND, 2000a). A essência da diferença entre os dois tipos representa situações onde, de um lado (Modo 1), se começa uma intervenção a partir da SSM, a utilizando para estruturar o que é feito, e de outro (Modo 2), se começa do que é feito para, então, mapear mentalmente a situação na forma da SSM ou analisar o seu sentido através da teoria da SSM (CHECKLAND & SCHOLLES, 1990). Na prática, o que acontece é algo entre esses dois extremos, com elementos dos dois modos, mas à medida que o praticante se torne mais experiente e familiarizado com a metodologia, é de se esperar que as abordagens sejam mais próximas do Modo 2 (CHECKLAND, 2000a).

Como reflexo dessa experiência de centenas de aplicações, a dinâmica para realizar a prática da SSM como uma metodologia, e não um método, foi sintetizada, rejeitando a rigidez de uma prescrição a ser seguida e enfatizando a necessidade de adequação da abordagem a cada caso específico e a importância do ciclo de aprendizagem. O usuário,

“(...) percebendo uma situação-problema e avaliando a metodologia, costura essa última à primeira para produzir a abordagem específica a ser usada nessa situação. Isso não só produz uma situação melhorada, mas também produz aprendizagem, o que muda o usuário, que ganhou experiência, e pode também modificar ou enriquecer a avaliação da metodologia” (CHECKLAND & POULTER, 2006, p. 19-20).

Checkland & Poulter (2006) defendem que é necessária uma metodologia, ao invés de um método ou técnica, para que os princípios possam ser adaptados para uso de uma forma que satisfaça a natureza específica de cada situação na qual é usada, uma vez que cada situação envolvendo seres humanos é única. Segundo Jackson (2006), metodologia, por definição, é um termo de maior ordem do que método, se referindo ao estudo dos princípios do uso do método. Este último é definido como ferramenta usada por metodologias para propósitos mais limitados.

Checkland (1981) lista e exemplifica cinco tipos diferentes de objetivos para utilizar a SSM: projeto de sistemas; ação para melhorar uma situação-problema mal definida; análise histórica; *survey* de uma área de interesse; e clarificação de conceitos. A adição mais recente na literatura sobre o desenvolvimento da SSM se refere à utilização da metodologia tanto em relação ao conteúdo da situação em questão, para lidar com o problema, quanto em relação ao processo de investigação em si, para decidir como conduzi-la, já que conduzir uma intervenção para melhorar uma situação-problema é, em si, uma atividade intencional. Esses dois tipos de uso são chamados, respectivamente, de SSM(c) e SSM(p) – “c” de conteúdo e “p” de processo (CHECKLAND & POULTER, 2006; CHECKLAND & WINTER, 2006).

3. Estratégia de Pesquisa Utilizada

O desenvolvimento da *Soft Systems Methodology* se deu em um trabalho de pesquisa na Universidade de Lancaster, parte de um programa contínuo de pesquisa-ação (CHECKLAND, 1981). Checkland (2000a) afirma ser a SSM virtualmente inseparável do modo de pesquisa-ação, como uma forma de conduzir investigação em assuntos que envolvam o ser humano. Dick (1993) e Checkland & Holwell (1998), inclusive, citam a SSM como uma das alternativas de metodologia para colocar em prática a pesquisa-ação, a qual Dick define como um paradigma de pesquisa. Essa associação histórica entre SSM e PA é, todavia, apenas um dos motivos da adoção da pesquisa-ação como estratégia de pesquisa no estudo relatado nesse artigo. Outros motivos estão diretamente atrelados ao contexto da aplicação da SSM apresentada nesse artigo.

O projeto foi realizado por um dos autores do artigo, na condição de funcionário da empresa, a partir da demanda da organização por intervenção para melhoria de uma situação. A PA se mostra adequada nesse contexto porque reconhece e envolve sistemas sociais dos quais o pesquisador inevitavelmente faz parte (ZUBER-SKERRITT & PERRY, 2002). Ele tem um papel duplo como participante e como pesquisador, já que conduz ativamente a pesquisa e participa de forma direta para o alcance das mudanças almejadas pela empresa.

Em uma situação como a enfrentada nesse projeto, é necessário que a pesquisa apresente não apenas geração de conhecimento científico, mas também relevância para a organização em que o estudo é conduzido. Assim, a situação leva à escolha por uma pesquisa mais direcionada pela prática do que pela teoria. Nesse sentido, Susman & Evered (1978) apresentam a pesquisa-ação como um método para gerar conhecimento que corrige as deficiências da ciência positivista para contribuir na solução de problemas nas organizações. O seu princípio fundamental consiste na intervenção dentro da organização, na qual os pesquisadores e os membros dessa colaboram na definição do problema, na busca de soluções e, simultaneamente, no aprofundamento do conhecimento científico disponível (THIOLLENT, 1986).

Em casos como esse, de pesquisa direcionada pela prática, não é necessário que se tenha uma questão de pesquisa ou preocupação temática para começar. É suficiente ter uma situação de pesquisa (DICK, 2002). Conforme afirma Checkland & Holwell (1998), o pesquisador irá lidar não com hipóteses, mas com temas de pesquisa nos quais lições podem ser procuradas. Existe o objetivo duplo de pesquisa e ação, além de algumas implicações.

A primeira implicação é que possivelmente não se sabe aonde os dados irão levar a pesquisa, o que dificulta, ou pelo menos posterga, a exploração da literatura (DICK, 1993; 2002). Isso ocorreu neste projeto, que teve o trabalho na organização iniciado a partir de um conhecimento mínimo do autor sobre as teorias a respeito de desenvolvimento de cultivos e da própria SSM. Ao longo do tempo, as proposições da pesquisa se tornaram mais explícitas e o estudo bibliográfico foi aprofundado e passou a contribuir tanto para a análise crítica dos resultados alcançados quanto para a própria orientação da prática. Isso configurou um ciclo de aprendizagem, com alternância entre momentos de prática e de reflexão teórica.

Uma segunda implicação da pesquisa direcionada pelos dados é que a própria metodologia também é definida em função da evolução da situação investigada. Ou seja, o próprio processo de pesquisa evolui à medida que a pesquisa se desenrola. Dick (2002) defende que a pesquisa-ação é adequada quando o pesquisador tem a postura de engajar-se em uma pesquisa não para aprender uma abordagem de pesquisa em particular, a partir da literatura, mas em busca de um aprendizado pela investigação, questionando as suposições sobre a natureza do conhecimento e das metodologias. Como mencionado na introdução desse artigo, a própria metodologia utilizada, a SSM, era também objeto de investigação no projeto de pesquisa

realizado, buscando gerar, além da teoria substantiva, teoria metodológica. Tanto a exploração da teoria quanto as próprias contingências da organização foram moldando, a cada novo evento da investigação, a forma como a situação era abordada, e resultaram no processo de intervenção apresentado na próxima seção.

Ao conduzir uma pesquisa aplicada, a pesquisa-ação, antes de gerar qualquer publicação, tem seus resultados inseridos de modo argumentativo na resolução dos problemas considerados. Mas, apesar do foco na ação, é necessário produzir conhecimentos, adquirir experiência, contribuir para a discussão, ou fazer avançar o debate acerca das questões abordadas (THIOLLENT, 1986). A epistemologia anti-positivista da PA, proporcionada por seu caráter participativo, não busca a criação de conhecimento universal, mas foca-se no conhecimento em ação. O conhecimento criado é particular à situação investigada e limitado pelo seu contexto (COUGHLAN & COUGHLAN, 2002). Para Checkland & Holwell (1998), entretanto, apesar de não poder aspirar à mesma afirmação de validade que aquela associada à ciência positivista, um processo de pesquisa-ação organizado de forma séria pode ser feito para produzir generalizações defensáveis. Essa generalização e a capacidade de transferência dos resultados da pesquisa para outras situações dependem da declaração da estrutura de idéias e da metodologia utilizadas, como critério de recuperação do trabalho de pesquisa.

A construção do arcabouço teórico pela pesquisa-ação é feita por um processo cíclico ou espiral, que envolve planejamento, ação e revisão. Nesse processo, idéias particulares são usadas em uma metodologia para investigar uma área de interesse (CHECKLAND & HOLWELL, 1998), conforme mostra a figura 4. A informação trazida à discussão no grupo de pesquisadores e atores é interpretada à luz de uma teoria. Se a informação chegar a colocar em dúvida certos elementos da uma teoria conhecida, o problema deverá ser objeto de estudos aprofundados (THIOLLENT, 1986). Assim, a estrutura de idéias e a própria metodologia são susceptíveis a mudanças ao longo do percurso (CHECKLAND & HOLWELL, 1998).

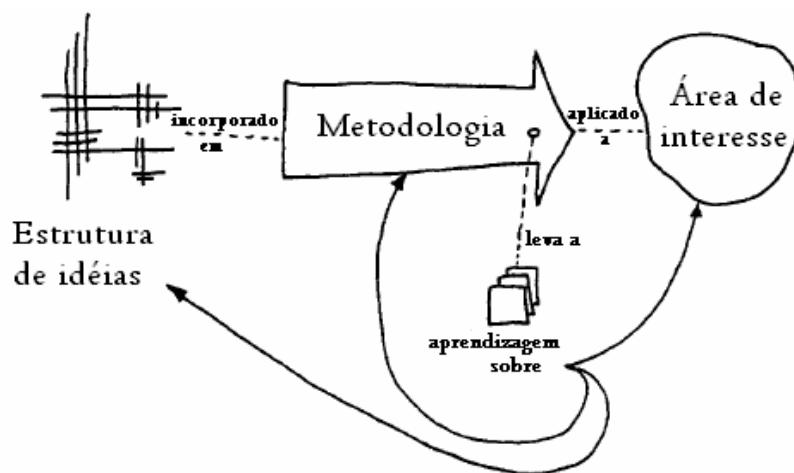


Figura 4 - Elementos relevantes para qualquer pesquisa
Fonte: Checkland & Holwell (1998)

O estudo realizado foi proposto inicialmente tendo a teoria de sistemas como estrutura de idéias, a ser aplicada através da *Soft Systems Methodology* como metodologia para investigar a área de desenvolvimento de cultivos da Embrapa. Com o desenrolar gradual do trabalho, entretanto, cresceu o interesse na análise de aspectos metodológicos, e a própria teoria da SSM, na forma apresentada na seção anterior, passou a constituir também a estrutura de idéias, utilizada como referência na reflexão sobre o fluxo de eventos do dia a dia do projeto, própria dos ciclos da pesquisa-ação. A área de interesse, nesse caso, era o aprendizado do autor sobre o uso da SSM, e a teoria gerada é apresentada nas próximas seções desse artigo.

4. Aplicação da SSM na Embrapa

O trabalho prático da pesquisa se iniciou a partir de uma demanda da Embrapa por aumentar a eficiência de seu Processo de Desenvolvimento de Cultivares. Assim, foi solicitado ao autor que estudasse o processo e propusesse ações para sua melhoria. Além de atender a essa demanda da organização, o autor também viu na aplicação da SSM uma oportunidade para esclarecer melhor os conceitos da área de desenvolvimento de cultivares e os papéis dos diferentes atores no processo com o qual trabalharia, como forma de se familiarizar com o segmento da pesquisa agropecuária e se posicionar na equipe da empresa. A possibilidade de utilização da metodologia para lidar com problemas enfrentados pelo próprio usuário já era conhecida e legitimada (CHECKLAND & POULTER, 2006), e essa conjugação de objetivos foi crucial no momento da decisão por utilizá-la para o atendimento da demanda da empresa.

A intervenção

Na exploração da situação real não foram utilizadas representações gráficas para o entendimento do contexto. Foram discutidas questões relativas ao processo com alguns gestores da empresa, e levados em conta estudos existentes sobre a gestão do processo. Isso gerou as primeiras idéias de sistemas relevantes a serem modelados. Os modelos poderiam representar as visões existentes sobre as atividades de interação entre a Embrapa e as empresas que comercializam suas cultivares, ou as atividades de planejamento da pesquisa. Entretanto, apenas após conversas com os atores envolvidos diretamente no processo é que se chegou à conclusão de que o sistema a ser idealizado e modelado consistiria das próprias atividades do PDC, o qual era percebido por muitos como necessitando de ajustes.

Ao iniciar a intervenção, decidiu-se por usar a SSM de maneira informal, sem o emprego da linguagem própria da metodologia ou a consciência dos envolvidos sobre sua utilização. A razão dessa decisão foi uma percepção das necessidades de manter a linguagem com a qual alguns atores estavam acostumados e de evitar quebras de paradigmas, pelo menos em um primeiro momento, para que o comprometimento de toda a equipe necessária fosse alcançado. Como é sabido que parte importante da força da SSM é que não é necessário anunciar o seu uso para que seja bem sucedida (CHECKLAND, 2000b), entendeu-se que, com essa escolha, o trabalho seria mais natural e a participação e a colaboração dos envolvidos seria facilitada.

Inicialmente foram realizadas conversas informais individualmente com os atores da organização, que atuavam em diversas fases do PDC. As primeiras entrevistas eram não estruturadas e tinham os objetivos de possibilitar ao autor que conhecesse o processo em si e, ao mesmo tempo, de envolver os atores da organização no trabalho. Todavia, já nas primeiras conversas buscou-se construir modelos de sistemas, de forma a representar a visão que os entrevistados tinham das atividades que o processo abrangia. A cada conversa procurava-se discutir a visão do entrevistado sobre o processo atual e, simultaneamente, a sua percepção sobre como ele deveria ser, explicitando carências e potenciais melhorias. Os resultados de uma conversa serviam de pano de fundo para as seguintes, que utilizavam o modelo do processo para guiar a discussão e possibilitavam a incorporação de mais detalhes à representação, aproveitando a complementaridade das diferentes visões na construção de um modelo que representasse uma visão aceita pelos diversos envolvidos. Nesse momento, o projeto era conduzido com certa informalidade na organização. Isso lhe conferia baixa prioridade por parte dos envolvidos e dificultava a mobilização em grupo. Todavia, em razão da memória capturada pelos modelos, a utilização de entrevistas individuais se mostrou uma forma eficiente de discussão e envolvimento da equipe, diante dessa dificuldade.

A figura 5 mostra alguns modelos construídos no decorrer desse processo de intervenção. É perceptível a maior ênfase que é dada a diferentes fases do processo em cada um dos modelos, o que espelha a diferença de visão sobre o processo entre os interlocutores da conversa que

gerou cada modelo. Também fica claro o enriquecimento do modelo com o decorrer do trabalho, incorporando mais visões à percepção do processo representada.

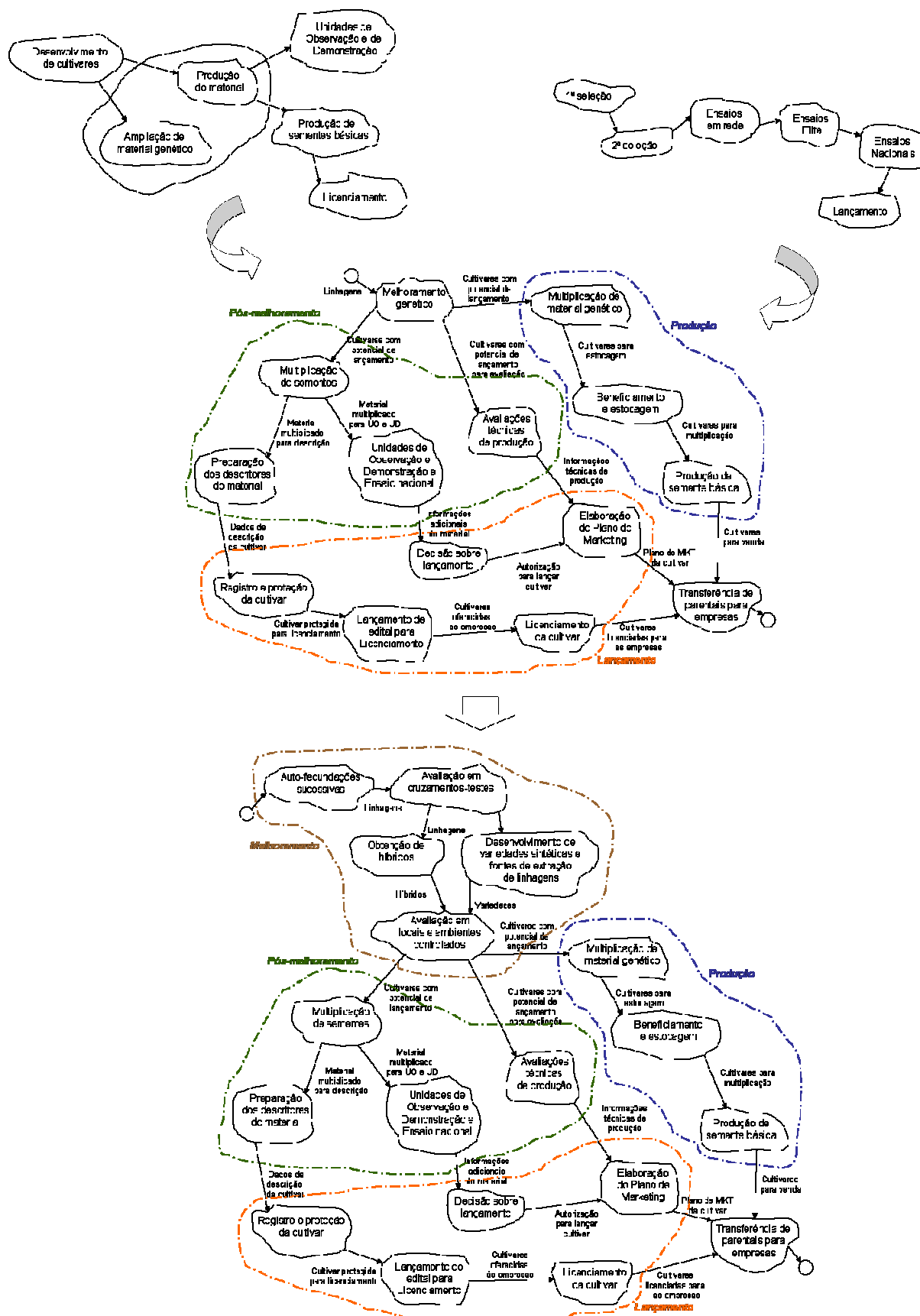


Figura 5 - Evolução Inicial da Modelagem do Processo de Desenvolvimento de Cultivares

A comparação desses modelos com a realidade era realizada ao longo das entrevistas, durante o próprio processo de modelagem. Com isso, diversas mudanças potenciais foram listadas com o decorrer do processo, verificando-se a recorrência da percepção da necessidade de cada uma delas nas entrevistas com os diferentes atores. As propostas foram, então, organizadas em quatro grupos, de acordo com a natureza das mudanças. Esses grupos de mudanças se referiam a “gestão do processo”, “gestão de recursos”, “orientação para o mercado” e “práticas de desenvolvimento de cultivares”. Julgou-se que o primeiro e o terceiro grupos atendiam melhor aos critérios de sistematicamente desejadas e culturalmente viáveis. O apelo por mudanças desses dois grupos foi maior durante as discussões, ao mesmo tempo em que a natureza da organização dificultava o alcance de resultados diretos relativos à gestão de recursos através de ações gerenciais no nível trabalhado no projeto.

Uma vez levantadas as mudanças requeridas para a melhoria da situação, foi construído um modelo das atividades necessárias para a implementação dessas mudanças, conforme mostrado na figura 6.

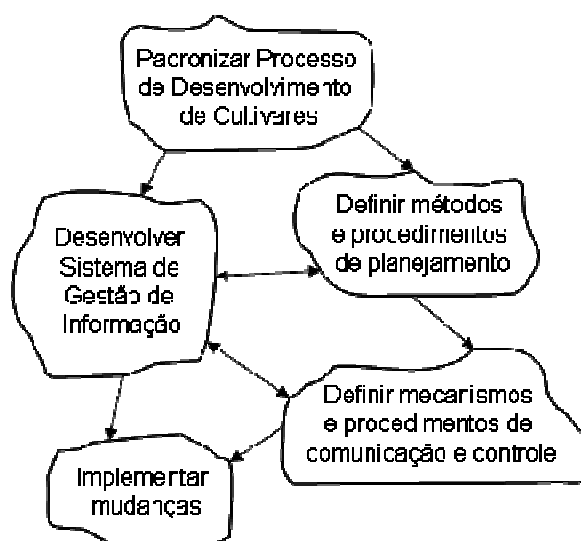


Figura 6 - Modelo do processo de melhoria do Processo de Desenvolvimento de Cultivares

As propostas de mudanças foram apresentadas à administração da empresa, que julgou importante sua implementação. Assim, um grupo de trabalho foi formado para intensificar as discussões e planejar as ações para melhoria, trabalhando, a partir de então, em um projeto formalizado dentro da instituição.

Análise da intervenção sob a ótica da SSM

Ao analisar reflexões sobre experiências práticas da SSM, Checkland (2000b) chega à conclusão que as propriedades emergentes da metodologia em uso dizem respeito a um todo formado pela combinação de três elementos: (1) uma situação-problema do mundo real percebida; (2) um processo para lidar com aquela situação para alcançar alguma melhoria; e (3) um grupo de pessoas envolvidas no processo. A combinação da situação, do processo e das pessoas é mais do que a soma de suas partes. Para o projeto realizado na Embrapa, é importante compreender como a maneira pela qual o processo de intervenção foi realizado veio a afetar a definição do problema, a aprendizagem dos envolvidos e os resultados obtidos a cada momento, especialmente os modelos elaborados e as propostas de melhorias identificadas.

A situação-problema, conforme afirma Checkland (2000b), não existe em qualquer sentido intrínseco ou objetivo. Nesse projeto ela se materializou a partir do conjunto de perspectivas apresentadas de diferentes formas ao autor, e foi se definindo com a soma dos julgamentos de

cada pessoa ouvida. O grau de envolvimento com o PDC dos atores que contribuíram com essa formação e a diversidade desse envolvimento foram decisivos para se chegar à conclusão do que se mostrava como problema para ser trabalhado como um sistema relevante.

Os modelos utilizados durante o trabalho foram instrumentos chaves desse todo. Eles surgiram naturalmente durante a avaliação de quais seriam os sistemas relevantes e evoluíram para assumir um papel mais complexo no processo de intervenção. No momento inicial eles foram instrumentos de aprendizagem principalmente para o autor, e depois para todo o grupo. Mas sua avaliação sem a consideração do contexto e da dinâmica de sua construção pode levar a interpretações errôneas do que eles significaram nesse processo.

Em uma primeira impressão, pode-se pensar que os modelos buscavam representar os sistemas relevantes idealizados pelos atores da organização para simples comparação com a situação real, como propõe Checkland ao estruturar o processo de operacionalização da SSM. Primeiramente é preciso lembrar que não foram modelados todos os sistemas relevantes percebidos ao se analisar a situação. Quando ficou claro que o sistema mais relevante representaria a visão que cada envolvido tinha das atividades do próprio PDC, buscou-se construir diversas versões de modelos desse processo. Os modelos foram construídos e utilizados, durante as entrevistas individuais, como instrumentos para facilitar o pensamento e a discussão sobre o processo analisado, o que está de acordo com o defendido por Checkland & Poulter (2006). Entretanto, nesse pensamento se integravam tanto a construção de modelos ideais do sistema relevante, conforme percebido por cada interlocutor, quanto a reflexão sobre o que de fato ocorria no processo. A separação entre ideal e real era muito tênue, dada a dificuldade de se pensar de forma idealizada sem se utilizar, como base, o conhecimento existente sobre o processo, que provém da experiência prática, ou seja, da realidade. A comparação entre as perspectivas ideal e real ocorria, assim, durante a própria construção ou refinação dos modelos, e a proposição de mudanças para melhoria era feita também a cada momento.

Dessa forma, os modelos serviram como veículos conceituais para operacionalização da metodologia, conduzindo as informações durante seu processamento nas diversas entrevistas, até a concretização de proposições consistentes de melhorias para a situação, como havia sido demandado pela organização. Com isso, cada modelo se consolidava como resultado do conjunto desse ciclo, repetido a cada conversa, que envolvia, de forma dinâmica e flexível, diversos dos estágios propostos no modelo convencional de sete passos. O enriquecimento do modelo, feito a cada entrevista, possibilitou a ampliação da visão dos envolvidos, inclusive do próprio autor, e uma discussão do processo a partir de uma visão mais holística, levando à avaliação gradual de quais melhorias eram mais desejadas e viáveis.

Nesse ciclo operacionalizado a cada conversa, não só a forma de realização da modelagem foi adaptada, como também o emprego de alguns métodos e conceitos que compõem a metodologia acabou não sendo explicitado, já que a intervenção foi conduzida sem a utilização formal da SSM. Essas características refletem o fato de que, apesar de o autor não ter experiência prática anterior com a metodologia, essa aplicação se configurou mais próxima do Modo 2, conduzida de forma internalizada. Partiu-se da prática para, então, analisá-la sob a ótica da SSM e redirecioná-la conforme necessário, de acordo com as avaliações periódicas realizadas. Checkland (2000b) explica que a flexibilidade no uso da SSM aparece assim que o praticante começa a internalizar os princípios que constituem a metodologia, e que esse uso é sempre dependente do usuário. A experiência que o autor foi adquirindo ao longo do trabalho contribuiu para moldar, pouco a pouco, as características dessa prática como uma aplicação da SSM. Reconhece-se, todavia, que a forma como a abordagem se configurou foi

contingenciada pela situação e pelas próprias personalidade e habilidade do autor em facilitar sua aplicação.

Com essas reflexões realizadas no decorrer das entrevistas, buscou-se avaliar a atividade de transformação que consistia o Processo de Desenvolvimento de Cultivares, utilizando-se dos conceitos de sistemas. Isso foi importante para auxiliar na modelagem. Considerando as propriedades de hierarquia e emergência, o processo foi desdobrado em um nível hierárquico mais baixo, identificando-se quatro sub-processos distintos: o melhoramento, que se refere à pesquisa para seleção de linhagens e à formação de híbridos com potencial para serem lançados no mercado; o pós-melhoramento, que envolve diversos tipos de avaliações para especificar e posicionar as cultivares no mercado; a produção, que envolve a multiplicação de sementes para transferência às empresas que licenciarem a tecnologia; e o lançamento, que engloba atividades de proteção intelectual, promoção e licenciamento das cultivares. A figura 7 mostra esses sub-processos e suas respectivas definições, conforme interpretadas pelo autor nas análises da intervenção. Essas *root definitions* também não foram levadas à discussão, mas serviram para o autor analisar a intervenção em um momento intermediário e enriquecer a base sistêmica do pensamento utilizado na condução do trabalho.

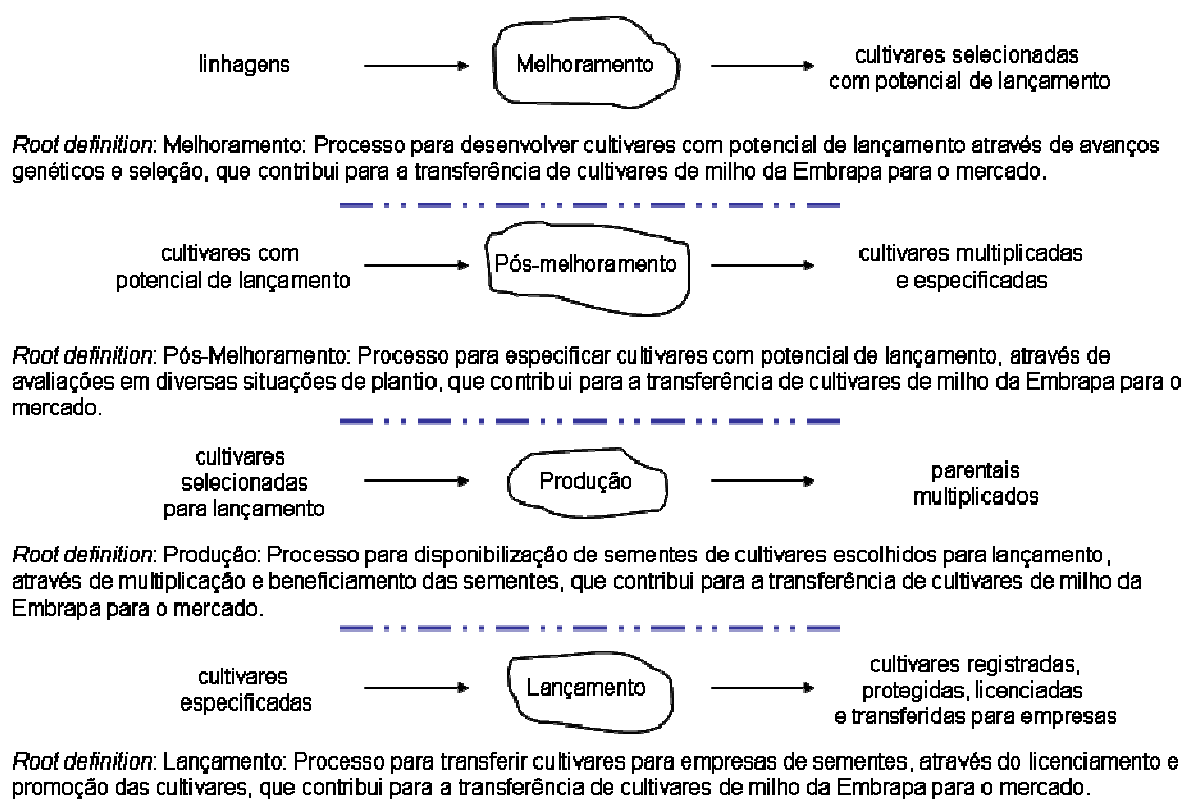


Figura 7 - Sub-processos do Desenvolvimento de Cultivares e respectivas *Root Definitions*

O modelo da visão do PDC, assim, se configurou como um conjunto de quatro modelos interdependentes, que representavam a visão de cada um dos sub-processos supracitados. Para algumas atividades desses modelos foi possível, inclusive, modelar um terceiro nível, desdobrando-as ainda mais. Todos esses modelos continham um número próximo de 7 atividades, conforme propõem Checkland & Poulter (2006) para que se consiga pensar holisticamente sobre ele. Também foram incluídas no modelo atividades de comunicação e controle, que em certos momentos foram percebidas, por alguns atores envolvidos, como carentes na situação e muito importantes para atingir melhorias significativas.

Com o decorrer do trabalho foi possível também modelar as atividades da intervenção, utilizando a SSM em relação ao próprio processo de investigação, tanto para entender a forma como esta havia sido conduzida até aquele momento quanto para planejar a continuação do trabalho. Esse modelo é mostrado na figura 8. As atividades 3 a 6 do modelo dizem respeito ao trabalho relatado nesse artigo. Durante todo o período de condução dessas atividades, foram realizadas também as atividades 1 e 2, em ciclos de aprendizagem periódicos que serviam para consolidar uma análise crítica sobre a metodologia e avaliar e reorganizar a abordagem utilizada. As atividades 7, 8 e 9 referem-se ao desdobramento planejado do projeto, que seguiria a partir da apresentação das propostas de melhoria à administração da Embrapa Milho e Sorgo.

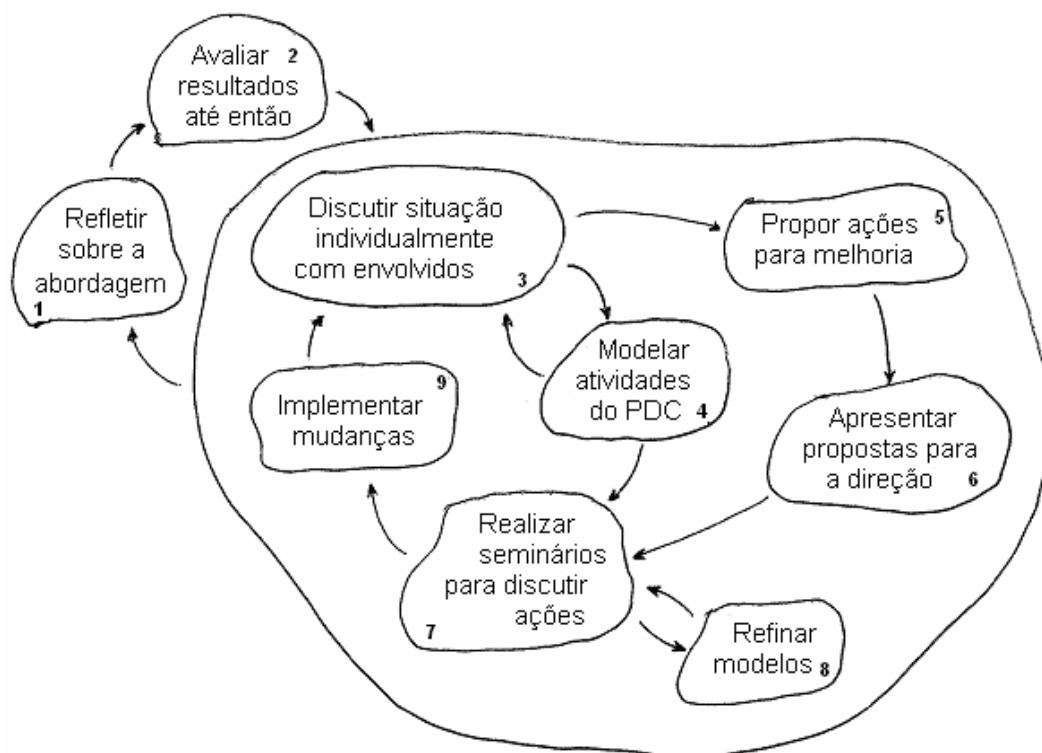


Figura 8 - SSM(p)

A realização de entrevistas individuais nesse primeiro momento se mostrou eficiente para realizar o levantamento e a avaliação de propostas de melhorias. Como já mencionado, a dinâmica de modelagem auxiliou na confrontação e complementação das visões dos diferentes interlocutores abordados, mesmo que de forma indireta. Entretanto, acredita-se que uma mudança nessa estratégia, a partir da formalização do projeto na organização, pode potencializar ainda mais o processo de intervenção. A realização de seminários em grupo servirá não apenas para planejar as ações, mas também para reproduzir os estágios anteriores, já realizados, aumentando a aprendizagem dos envolvidos e possibilitando a emergência de conflitos entre as diferentes visões existentes e, conseqüentemente, discussões mais energéticas, importantes para se chegar a mudanças que sejam significantes (CHECKLAND & POULTER, 2006). As melhorias propostas poderão, então, ser discutidas com mais profundidade e novas proposições poderão surgir, antes ou durante a implementação das mudanças planejadas.

5. Conclusões

A solução de problemas em sistemas sociais, em especial na área de gestão, vem sendo bem atendida por abordagens interpretativas, que reconhecem a importância da pluralidade de

visões presentes nas situações para definição dos problemas. Abordagens sistêmicas têm um papel importante nesse contexto. Elas entendem que as situações do mundo real contêm pessoas tentando agir intencionalmente e lidam com essas situações como sistemas de atividade humana intencional. A SSM é uma das precursoras nesse campo e tem papel de destaque entre as metodologias conhecidas.

A experiência prática mostra que as características da situação social demandam não só uma abordagem interpretativa, mas uma abordagem adaptada às contingências apresentadas na situação. O caso aqui relatado serve como um exemplo dessa necessidade e da flexibilidade da SSM para satisfazer a natureza específica de cada situação na qual é usada. Isso aponta para uma confirmação da necessidade, defendida por Checkland & Poulter (2006), de uma metodologia, ao invés de um método ou técnica, para lidar com a complexidade mutante da vida real.

Os resultados alcançados até o momento no projeto levam a uma avaliação positiva da forma de condução e do potencial da metodologia em atingir os objetivos almejados, que eram os de explicitar mudanças necessárias para a melhoria do PDC. Apesar da afirmação de Checkland (2000a) de que não se pode, objetivamente, dizer que a metodologia em si é ou não responsável pelos resultados conseguidos, foram percebidos indícios na organização de que ela contribuiu de alguma forma para os envolvidos no projeto. A avaliação dos resultados apresentados foi extremamente positiva, culminando, inclusive, na formalização do trabalho como um projeto institucional de melhoria de processo, sendo escolhido para fazer parte do processo de avaliação da empresa. A explicitação da visão do PDC, como indicação da possibilidade de entendimento do processo por parte de agentes externos a ele, foi citada como um resultado importante. O fórum de discussão criado também foi elogiado por diversos atores da organização e o comprometimento com o trabalho é um bom indicador da crescente importância atribuída ao projeto pelo grupo. Isso dá fôlego para a continuidade do trabalho, oferecendo novos ingredientes para aprofundar a exploração da metodologia.

Perspectivas futuras

A parte do projeto apresentada nesse artigo envolve uma fase de proposição de melhorias e ajustes para o PDC da Embrapa Milho e Sorgo. Conforme apresentado anteriormente, deveria ser dado prosseguimento ao processo de intervenção na empresa, operacionalizando uma fase do projeto que adota nova estratégia de abordagem. Espera-se enriquecer a teoria metodológica gerada nesse estudo com a condução das atividades 7 a 9 do processo representado na figura 8, com a possibilidade, inclusive, de revisão e readequação desse processo de intervenção. Além das mudanças nas atividades do Processo de Desenvolvimento de Cultivares, espera-se ampliar a discussão para envolver também o processo de gestão do PDC, desdobrando as atividades de comunicação e controle presentes no modelo trabalhado.

Além da teoria metodológica, aqui discutida, espera-se chegar a conclusões específicas da área de Gestão de Desenvolvimento de Produtos, no caso, aplicada à área de pesquisa agropecuária e, especialmente, ao desenvolvimento de cultivares. A SSM é utilizada, para isso, como metodologia de pesquisa operacionalizando a pesquisa-ação, e deve contribuir para o alcance da proposição de um processo formal de desenvolvimento de cultivares para a Embrapa Milho e Sorgo.

Uma questão teórica surgida ao longo do estudo, que fugia do escopo do trabalho, também merece investigação e fica como proposta para trabalhos futuros de pesquisadores na área. Ela se refere a características metodológicas da SSM. A experiência na Embrapa ilustrou a complexidade compreendida na comparação entre a situação idealizada e a situação real, com a discussão inclusive de aspectos que extrapolam a representação possibilitada por um modelo de sistema de atividades. Checkland propõe a utilização do modelo para realização dessa

comparação através de questionamentos da situação real (CHECKLAND & POULTER, 2006). É um grande desafio formatar uma ferramenta que seja, ao mesmo tempo, simples o suficiente para garantir a flexibilidade da metodologia e complexo o bastante para expressar as variáveis da situação relevantes para a comparação. Acredita-se, todavia, valer a pena buscar uma forma de representação comum para as situações idealizada e real, de modo a oferecer uma linguagem única para confrontação entre os dois mundos.

Referências Bibliográficas

CHECKLAND, P. (1981) *Systems Thinking, Systems Practice*. John Wiley & Sons, 1981. 330p.

CHECKLAND, P. (2000a) Soft Systems Methodology: A Thirty Year Retrospective. *Systems Research and Behavioral Science*, v. 17(S1), p. S11-S58, 2000.

CHECKLAND, P. (2000b) The Emergent Properties of SSM in Use: A Symposium by Reflective Practitioners. *Systemic Practice and Action Research*, v. 13(6), p. 799-823, 2000.

CHECKLAND, P., HOLWELL, S. (1998) Action Research: Its Nature and Validity. *Systemic Practice and Action Research*, v. 11(1), p. 9-21, 1998.

CHECKLAND, P., POULTER, J. (2006) *Learning for Action: A Short Definitive Account of Soft Systems Methodology and its use for Practitioners, Teachers and Students*. Chichester, West Sussex, England: John Wiley & Sons, 2006. 200p.

CHECKLAND, P., SCHOLLES, J. (1990) *Soft Systems Methodology in Action*. Chichester, West Sussex, England: John Wiley & Sons, 1990. 329p.

CHECKLAND, P., WINTER, M. (2006) Process and content: two ways of using SSM. *Journal of the Operational Research Society*, v. 57(12), p. 1435-1441, 2006.

COUGHLIN, P., COUGHLIN, D. (2002) Action Research for Operations Management. *International Journal of Operations and Production Management*, v. 22(2), p. 220-240, 2002.

DICK, B. (1993) *You want to do an action research thesis? – How to conduct and report action research*. Interchange, Chapel Hill. Disponível em: <<http://www.scu.edu.au/schools/gcm/ar/art/arthesis.html>>. Acessado em: 02 Jan 2007.

DICK, B. (2002) Postgraduate programs using action research. *The Learning Organization*, v. 9(4), p. 159-170, 2002.

JACKSON, M. C. (2006) Beyond problem structuring methods: reinventing the future of OR/MS. *Journal of the Operational Research Society*, vol. 57(7), p. 868-878, 2006.

MINGERS, J. (2000) An Idea Ahead Its Time: The History and Development of Soft Systems Methodology. *Systemic Practice and Action Research*, v. 13(6), p. 733-755, 2000.

SUSMAN, G. I., EVERED, R. D. (1978) An assessment of the scientific merits of action research. *Administrative Science Quarterly*, v. 23(4), p. 582-603, 1978.

THIOLLENT, M. (1986) *Metodologia da Pesquisa-ação*. 3. ed. São Paulo: Cortez: Autores Associados, 1986.

ZUBER-SKERRITT, O., PERRY, C. (2002) Action research within organisations and university thesis writing. *The Learning Organization*, v. 9(4), p. 171-179, 2002.

Gestão Ambiental em Espaços Rurais: do Imperativo Técnico a Construção Sócio-Ambiental – O Caso do Plano Diretor Urbano e Ambiental de Santa Maria-Rs

Paulo Roberto Silveira¹
Gisele Martins Guimarães²

Grupo de Trabalho: Teorias, Conceitos e Metodologias Sistêmicas

Resumo

Neste artigo, busca-se analisar a gestão ambiental nos espaços rurais em sua passagem de uma ótica estatocêntrica, característica da década de 70 do século passado, para uma abordagem sociocêntrica, onde a participação ativa da sociedade na solução dos conflitos ambientais é institucionalizada pelo “Estatuto das Cidades”, lei federal nº 10.257/01, aprovado em 2001. Esta lei constitui-se em um marco na forma de abordagem dos problemas ambientais, ao instituir o planejamento do uso dos espaços urbanos e rurais em uma perspectiva preventivo-antecipativa, significando uma mudança radical em relação a visão conhecida como “Fim de Tubo”, onde busca-se corrigir e reparar os impactos ambientais. Demonstra-se que a Gestão Ambiental passa a ser desafiada a superar a lógica do imperativo técnico, onde os sistemas peritos e judiciais definem o que é problema ambiental e como os agentes sociais devem agir, gestando-se com a participação efetiva dos diferentes atores sociais, a perspectiva de construção sócio-ambiental. Através da Análise da experiência do Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano e Ambiental no município de Santa Maria-RS, busca-se compreender as potencialidades e limites da construção sócio-ambiental e a resistência da lógica do imperativo técnico na postura dos guardiões da legislação ambiental. Percebe-se a riqueza de um instrumento de planejamento que supera a dicotomia urbano-rural e através de uma análise sistêmica e Multidisciplinar busca orientar o uso futuro do espaço municipal partindo da interação entre o econômico, o social e o ambiental. Tal enfoque é apresentado como capaz de dar conta da complexidade da relação entre o natural e o social, embasando uma estratégia de incorporar as diferentes leituras do espaço construído como potencial de avaliação e mudança das práticas sociais na arena pública de negociação dos conflitos ambientais.

I – Introdução

A Gestão Ambiental tem tido presença significativa nas ações das instituições públicas e no âmbito das empresas privadas, a partir de 1980, referente a regulação do uso do espaço urbano e dos impactos ambientais causados por atividades industriais. Tal importância tem se materializado na absorção cada vez maior pela sociedade da noção de Responsabilidade Ambiental e na maior participação nos debates públicos, mas ainda

¹ Professor do Departamento de Educação Agrícola e Extensão Rural da Universidade federal de Santa Maria –RS, Zootecnista, Msc. Extensão Rural e doutorando do Programa Interdisciplinar em Ciências Humanas da Universidade Federal de Santa Catarina, área de Sociedade e Meio-ambiente; End.: Rua Floriano Peixoto, 90/04, Santa Maria-RS, CEP-97010-310, e-mail prcs1064@yahoo.com.br

² Professora da Universidade Estadual do Rio Grande do Sul – UERGS- Unidade Cachoeira do Sul, Zootecnista, Msc. Extensão Rural e doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Rural (PGDR) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul –UFRGS- End: Rua Tuiti ,500/501, Santa Maria – RS, CEP, e-mail giseleguima@yahoo.com.br

é menos presente no espaço rural. Exceção que merece destaque é o sistema de gerenciamento dos recursos hídricos, que através do código das águas institui formas de regulação de uso com a participação social via comitês de gerenciamento de micro-bacias hidrográficas.

A Gestão Ambiental em espaços rurais é uma temática recente em nossa produção acadêmica. Neste trabalho, buscamos enfatizar a necessidade de compreendermos as consequências da transposição de mecanismos desenvolvidos para disciplinar o uso do espaço urbano, controlando os riscos e impactos ambientais³ das atividades industriais, comerciais e de serviços, para a gestão dos espaços rurais. Tais mecanismos, originalmente comprometidos com uma lógica “Fim de Tubo”, onde os impactos ambientais, quando identificados, devem ser corrigidos ou reparados, são confrontados pela aprovação da lei conhecida como “Estatuto das Cidades”, onde o Planejamento do uso dos espaços urbanos e rurais assume caráter de prevenção dos riscos e impactos ambientais.

No tocante ao espaço rural, deve-se considerar que as atividades agrícolas caracterizam-se por produzir impactos ambientais difusos, de baixa intensidade e constantes o que resulta em efeitos cumulativos, agravados pela existência de vários agricultores impactando ao mesmo tempo em uma mesma região. Deste modo, torna-se difícil responsabilizar um agricultor individual pelos impactos ambientais mais graves como assoreamento dos recursos hídricos e a poluição dos cursos d’água por dejetos de suínos, por exemplo. Assim, os órgãos ambientais têm dificuldade na responsabilização individual pelos danos ambientais e tornam-se necessárias medidas de alcance coletivo, envolvendo a alteração das práticas de produção adotadas, como demonstram Guivant e Miranda (1999) no caso dos dejetos de suínos no oeste catarinense.

A gestão ambiental é confrontada com a necessidade de uma abordagem sistêmica, onde a complexidade dos problemas ambientais possam ser percebidos e capazes de produzir elementos necessários para a definição de ações no sentido de evitar a ocorrência de impactos e riscos ambientais. Tal abordagem precisa considerar que a passagem da gestão como regulação dos procedimentos adotados pelos agentes no espaço rural para o planejamento da ocupação deste espaço, implica envolver tais agentes na definição das práticas sócio-ambientais a serem adotadas.

Buscamos, aqui, enfatizar que a gestão ambiental dos espaços rurais deve superar a ótica do imperativo técnico, onde o conhecimento técnico-científico e o arcabouço jurídico pretendem determinar quais ações são socialmente aceitas. Pretendemos mostrar que está em gestação uma abordagem que denominamos construção sócio-ambiental, onde em uma perspectiva construcionista do social, a definição dos problemas ambientais e suas formas de enfrentamento subordinam-se a uma arena pública de negociação (HANNIGAN, 1995).

Nesta nova perspectiva, os conflitos ambientais são concebidos como passíveis de arbitragem política, havendo a necessidade de percebermos a distribuição desigual dos riscos e impactos ambientais entre os diferentes grupos sociais e em sua localização geográfica, o que implica em reconhecer as relações de poder existentes. Enquanto na abordagem do Imperativo técnico, legitimada pelas práticas jurídicas, os interesses em

³ Risco é “a representação de um perigo ou álea (reais ou supostos) que afetam os alvos e que constituem indicadores de vulnerabilidade” (VEYRET, 2007,30). O risco refere-se a um impacto ambiental possível, mas que pode não acontecer. Já impacto ambiental é “qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio-ambiente, causada por qualquer forma de matéria e energia resultante das atividades humanas, que direta ou indiretamente afeta a saúde, a segurança, e o bem-estar da população, as atividades sociais e econômicas, a biota, as condições estéticas e sanitárias do meio-ambiente e a qualidade dos recursos naturais” (REIS & QUEIROZ, 2002, 05).

jogo são camuflados por um discurso que se apresenta como neutral, seja amparado na ciência ou no sistema judicial.

Inicialmente, buscamos resgatar a evolução da Gestão Ambiental no decorrer do tempo, suas raízes baseadas no imperativo técnico e em uma ação predominante do estado como legislador e fiscalizador, apontando seu pressuposto em determinadas definições de natureza e concepções de enfrentamento da crise ambiental. A partir daí, buscamos definir a moldura teórico-metodológica da perspectiva de construção sócio-ambiental e sua relação com a normatização presente no Estatuto das Cidades, lei federal nº 10.257/01. Enfatizamos as contribuições da sociologia ambiental na reflexão sobre o conceito de natureza como socialmente construído.

Na análise da experiência do Plano Diretor Urbano e Ambiental da cidade de Santa Maria-RS, pretendemos demonstrar como tal perspectiva de construção sócio-ambiental pode contribuir para o planejamento do uso dos espaços urbanos e rurais, articulados em uma dinâmica de co-evolução, além de propiciar a interação entre os aspectos sócio-econômicos, ambientais e culturais.

II- A Gestão Ambiental no Brasil - da Lógica Estatocêntrica ao Estatuto das Cidades

Neste artigo, enfatizamos que a Gestão ambiental nos espaços rurais traz consigo do ambiente urbano-industrial a lógica do imperativo técnico, onde cabe ao responsável pela geração do impacto ou risco ambiental a adoção de medidas pré-estabelecidas por mediadores sociais, legitimados pela legislação ambiental ou pelo conhecimento técnico-científico e, portanto, não disponibilizadas para o debate público. Deste modo, a imposição por parte de peritos de uma determinada interpretação dos problemas ambientais leva à “novas arbitrariedades simbólicas, sociais, culturais, econômicas e produtivas” (GERHARDT E ALMEIDA, 2004, 144).

Mas onde estariam as raízes desta lógica? Inicialmente, examinamos a própria conceitualização de gestão, buscando elementos para compreender tal lógica e logo adentramos em sua evolução, especificamente no contexto brasileiro. Como lembra Goddard (1997), quando nos referimos ao meio-ambiente, a gestão pode ser entendida em dois sentidos: como Gestão dos Recursos Naturais ou como Planejamento das Ações de Desenvolvimento. No primeiro caso, a Gestão consiste em:

“satisfazer os diversos tipos de demanda com o menor custo, limitar certos efeitos negativos ou excessivos e levar em conta os interesses dos diversos atores sociais ou institucionais na medida de seu peso social ou de suas possibilidades de ação” (GODDARD, 1997, 210).

Neste caso, trata-se de ações e decisões em relação a arbitragem entre os diferentes tipos de uso de um mesmo recurso, caracterizando-se como um enfoque de proteção dos chamados recursos naturais como insumos de processos de produção. Isto implica nos procedimentos regulatórios a cargo do aparato jurídico-administrativo do Estado, mesmo que nos últimos trinta anos a participação da sociedade organizada e os mecanismos de mercado tenham ganhado relevância (BOEIRA. 2004).

Mas, a gestão ambiental também pode ser compreendida em um espectro mais amplo:

“suas variáveis de ação pertencem simultaneamente ao meio biofísico (estado dos meios e dos recursos) e aos principais componentes dos estilos de desenvolvimento (estruturas de consumo, opções tecnológicas, localização e organização do espaço).” (GODDARD, 1997, 211).

Trata-se de gestar o espaço, este compreendido como meio natural e construído em um enfoque prospectivo, antecipando os problemas ambientais. Aqui a gestão envolve homens em atividade, gestando-se as ações humanas em determinado território e não os recursos naturais em seus usos e perenidade. Os modos de apropriação dos recursos dependem de processos políticos e do contexto social e institucional em cada momento histórico. Neste sentido, Boeira (2004) diferencia a gestão como administração de procedimentos operacionais e regulamentos de gestão como Planejamento focado no futuro e na definição das estratégias de ocupação do espaço pelos diferentes grupos sociais.

No Brasil, os problemas ambientais foram inicialmente tratados a partir de 1930, em uma lógica estatocêntrica, onde o Estado, através de criação de leis e regulamentos e um aparato de fiscalização passa a intervir em defesa do meio natural (BOEIRA, 2004). Esta política, conhecida como Comando & Controle (criação de dispositivos e exigências legais ao lado de formas de garantir seu cumprimento) (Andrade, Marinho e Kiperstok, 2001), atinge seu ápice a partir de 1970, quando os altos níveis de crescimento econômico passam a exigir medidas de contenção da poluição de um setor industrial em crescimento acelerado e da proteção da vida selvagem por parte do Estado. Tal período caracteriza-se pela criação da SEMA (Secretaria Especial do Meio-Ambiente) em 1972 e pelas pressões internacionais como reflexo da Conferência Mundial sobre Meio-Ambiente em Estocolmo realizada no mesmo ano.

A abordagem do Comando & Controle “tem se caracterizado por não integrar os fatores ambientais (ex. água, ar, solo, fatores bióticos e sociais) e por desenvolver ações pontuais, lidando com as atividades impactantes de forma isolada” (ANDRADE, MARINHO e KIPERSTOK, 2001). Deste modo, a gestão ambiental é concebida como medidas reparadoras e não antecipativas, agindo no “Fim de Tubo” (após o impacto ambiental ter sido identificado e definido responsáveis), não adotando uma abordagem sistêmica dos problemas ambientais (onde qualquer ação antrópica interfere na relação entre os diferentes elementos de um ecossistema).

A Gestão ambiental assume neste período um viés tecnocrático (Boeira, 2004), onde o conhecimento técnico-científico com enfoque naturalista é base para definição da existência e da caracterização dos problemas ambientais, desconsiderando as contribuições das ciências sociais e do saber popular. Tal perspectiva de gestão ambiental tem sofrido ampla contestação no âmbito dos movimentos ambientalistas e no âmbito da Sociologia Ambiental como veremos mais adiante, mas se mantém como base operativa dos órgãos responsáveis pela aplicação da política ambiental (FURNIVAL, 2006). Observa-se de forma muito clara esta base operativa na intervenção no meio rural, impondo-se imperativos técnicos às populações locais sem considerar seus interesses e práticas sociais, pois é sobre critérios biofísicos que se assenta a gestão do “ambiente”.

A partir dos anos 80 do século passado, emerge uma ótica Sociocêntrica na abordagem dos problemas ambientais, onde a participação da sociedade é cada vez mais efetiva. Um processo de mudança coloca-se em movimento:

“O modelo sociocêntrico vai aos poucos ampliando a noção do que seja público e tende a ultrapassar o modelo estatocêntrico. A ótica estatocêntrica marcou o apogeu da tecnoburocracia, enquanto a ótica emergente passa a incorporar a dimensão política e o debate sobre o desenvolvimento da capacidade gerencial, na qual o público não-estatal é valorizado e a ampliação de seu espaço é resultante da ação de inúmeros fatores” (Boeira, 2004).

A crise do Estado-Nação em contexto de Globalização econômico-financeira como capaz de orientar o processo de regulação do desenvolvimento, o impacto da Rio-92 e o processo de redemocratização do país coroado com a constituinte de 1988, onde acentua-se a descentralização administrativa como forma de racionalizar recursos públicos e permitir maior controle social, podem ser apontados como elementos que influenciam esta mudança na forma de projetar-se as políticas ambientais no país.

Neste período, inspirada nesta nova perspectiva sociocêntrica, ocorre a institucionalização e regulamentação da questão ambiental (Andrade, Marinho e Kiperstok, 2001). Surge a Lei 6938/81 que estabeleceu a Política Nacional de Meio Ambiente – PNMA e a Resolução CONAMA 001/86 - relativa à obrigatoriedade de Estudo de Impacto Ambiental - EIA para o licenciamento ambiental de algumas atividades produtivas (MMA, 1995).

Neste contexto, emergem duas dimensões inter-relacionadas no enfrentamento dos problemas ambientais, a ação da cidadania organizada e a auto-regulamentação do mercado, certamente muito importantes para a compreensão da gestão ambiental nos anos 1990.

Acentua-se a compreensão da sociedade e das empresas que os aspectos ambientais podem ser elementos positivos para estratégias de competitividade. O Marketing ambiental e o design significam um melhor posicionamento dos produtos diante do consumidor, cada vez mais sensibilizado diante de preocupações ambientais (Manzini & Vezzoli, 2005; Furnival, 2006). A produção limpa e a imagem de responsabilidade ambiental passam a ser a manifestação concreta de uma corrente do movimento ambientalista internacional, cada vez mais influente nos organismos multilaterais, “o evangelho da eco-eficiência” nas palavras de Matinez Allier (2007). Percebe-se uma grande legitimação internacional desta confluência discursiva nos termos “desenvolvimento sustentável” e “modernização ecológica”, implicando no Brasil na mudança de enfoque dos problemas ambientais, antes vistos como entraves ao desenvolvimento e agora como seu aliado. Processo este em consonância com a tendência mundial.

“o debate internacional passou de uma visão que opunha desenvolvimento e a proteção da natureza para uma visão que tenta conciliar desenvolvimento, gestão dos riscos e sustentabilidade por meio de normas de governança que frequentemente ainda estão por ser definidas”(VEYRET, 2007,18).

Em relação a crescente participação da sociedade na resolução dos conflitos ambientais, destaca-se o papel ativo das Organizações Não Governamentais (ONGs), uma diversidade de tipos de organizações que atuam na mobilização contra as questões ambientais globais, como protagonistas em experiências de desenvolvimento local e como representantes de interesses de grupos sociais envolvidos na resistência aos empreendimentos econômicos e projetos governamentais causadores de ameaças aos ecossistemas e a qualidade de vida da população local. Merece destaque os movimentos organizados na luta diante da distribuição desigual dos impactos e riscos ambientais e na defesa dos meios de sobrevivência atingidos pela expansão capitalista, o chamado “ecologismo dos pobres”, versão terceiro-mundista do movimento pela Justiça Ambiental de origem estadunidense (MATINEZ ALLIER, 2007).

Mas a real mudança na forma de abordagem das questões ambientais no Brasil, ocorre com a aprovação do chamado “Estatuto das Cidades” em 2001, onde destaca-se três aspectos fundamentais: a necessidade de participação efetiva da população nos processos de arbitragem dos conflitos ambientais, seja através das audiências públicas em questões pontuais ou nos instrumentos de planejamento urbano, a obrigatoriedade de

que municípios com mais de 20.000 habitantes elaborem um Plano Diretor como instrumento ordenador da ocupação dos espaços urbanos e rurais, além de propor a superação da dicotomia urbano-rural no planejamento da vida das cidades.

Neste modo, passa-se a dispor de instrumentos para orientar a ocupação do espaço urbano e rural em uma lógica preventivo-antecipativa, onde os riscos e impactos ambientais devem ser evitados. Para tanto, necessita-se de uma leitura sistêmica para compreender adequadamente as interações entre as atividades econômicas e a preservação ambiental, tendo como meta a qualidade de vida da população. Como os usos do espaço são socialmente construídos, exige-se que a população local seja envolvida no processo de gestão ambiental.

O problema que surge é que a ótica subjacente ao Estatuto das Cidades é incompatível com a lógica do imperativo técnico e esta continua presente na forma pelas quais os sistemas peritos e judicial agem frente aos conflitos ambientais (HANNIGAN, 1995; GUIVANT E MIRANDA, 1999). Deste modo, percebe-se um descompasso entre o planejamento do espaço urbano e rural, de um lado, e a postura dos órgãos fiscalizadores do cumprimento da legislação ambiental, de outro, presos a lógica do imperativo técnico, calcado em um modelo técnico-burocrático (GODDARD, 1997).

E em relação ao espaço rural, assume relevância ainda duas questões: a natureza cada vez mais valorizada pelos urbanos, ansiosos pela convivência com o natural, já que imersos em um meio extremamente artificializado (FURNIVAL, 2006) assume outro sentido no meio rural. Não se pode desconsiderar que nas atividades desenvolvidas no espaço rural a natureza é vista, muitas vezes, pela população como desafio a ser superado (GERHARDT E ALMEIDA, 2004). E ademais, outra questão importante é que os rurais devem ser consultados e incluídos nas propostas de cunho de proteção ambiental, caso contrário, não mudam suas práticas sociais e tecem formas de resistência diante da imposição dos agentes estatais.

Por isto, trata-se de compreender as raízes da lógica do imperativo técnico e a necessidade de superá-la pela construção sócio-ambiental. O que abordamos a seguir.

III- As Raízes da Lógica do Imperativo Técnico e a Construção Sócio-ambiental

A mudança na forma de abordagem dos problemas ambientais no espaço rural, poderia dar-se com a construção sócio-ambiental de novas formas de gestão ambiental, transformando as relações entre mediadores sociais e atores sociais rurais. Procuraremos demonstrar que esta mudança implica em abandonarmos as visões naturalistas, tecnicistas ou “românticas” na abordagem dos problemas ambientais (Moraes, 2002) que aparecem muitas vezes dissimuladas nos diferentes discursos sobre a produção do conhecimento e sua aplicação em contextos sociais conflituosos.

Em tal perspectiva, a Gestão ambiental passa a ser entendida como regulação do uso do espaço rural, envolvendo o conjunto de decisões e ações sobre quais recursos naturais podem ser utilizados ou preservados e qual a forma adequada a ser adotada, implicando em reconhecer três aspectos teóricos-metodológicos fundamentais:

- a) A gestão ambiental significa uma institucionalização das questões ambientais (Ruscheinsky, 2004), tendo como decorrência o caráter político-institucional, onde interagem as políticas públicas e os espaços de participação do cidadão;
- b) A gestão ambiental “deveria acompanhar toda atividade de gestão do território, seja a interveniente sobre o espaço já construído, seja atinente ao manejo dos fundos territoriais e patrimônios naturais” (Moraes, 2002, 30), o que implica em atribuir um caráter histórico-social aos ditos “recursos naturais”;

c) A Gestão ambiental ao buscar estabelecer formas “adequadas” de ação, insere-se, inexoravelmente, em um processo de agir conflitual (Gerhardt e Almeida, 2004), onde os diversos agentes envolvidos estabelecem relações de poder onde põem em disputa seus diferentes interesses e valores.

Assumir estes três aspectos teóricos-metodológicos exige a superação das raízes da lógica do imperativo técnico instituída como base epistêmica e operativa das ações de gestão ambiental. A uma breve exposição destas raízes nos dedicaremos a seguir.

Para muitos, a natureza é uma realidade que tem mecanismos próprios e sua lógica deve ser respeitada pelas ações humanas. Assim, em uma visão naturalista, gerir o ambiente é seguir a lógica da natureza e, portanto, cabe aos “gestores do ambiente” impor esta lógica aos atores sociais. Nesta perspectiva extrema, qualquer ação humana é interferência sobre a natureza e até no extrativismo estaríamos contribuindo com sua des-regulação e por que não dizer, ameaçando a sustentabilidade dos ecossistemas. Devido a impraticabilidade de uma ação de não interferência, passa-se a defender a minimização dos impactos ambientais.

No percurso histórico do movimento ambientalista e na evolução das políticas ambientais no Brasil, percebe-se este processo de afastamento do mito de uma natureza intocada, típica da corrente ambientalista denominada de “culto ao silvestre” por Martínez Alier (2007), para uma concepção de gestão ambiental como formas de ação em um espaço cada vez mais artificializado, um meio técnico-científico-informacional que se assentou sobre o meio “natural” (SANTOS, 1996).

Neste sentido, como observa Moraes (2002, 23),

“de uma visão essencialmente preservacionista passa-se a uma perspectiva bem mais ampla de intervenção que até ilustra bem o movimento de maturação teórica do próprio pensamento ambientalista no país (que de uma preocupação ecologista evolui para conceitos como qualidade de vida e desenvolvimento sustentado)” .

No entanto, tal movimento ocorre sem que se abandone totalmente uma concepção de natureza como realidade exterior aos agentes sociais e que existe independente do que façamos como observadores, entendimento comum em nossa cultura ocidental (MATURANA, 1996). Pois, como alerta, Furnival (2006), as políticas públicas ainda adotam uma ótica naturalista. Deste modo, observa-se uma compreensão dos problemas ambientais sustentada na crença de que o conhecimento científico é a leitura inquestionável da realidade e fornece elementos para descrição do funcionamento dos sistemas naturais e estes devem ser os critérios para avaliar os impactos das ações humanas sobre o meio-ambiente.

Nesta forma de pensamento, não há uma interpretação da realidade dos sistemas naturais, mas um conhecimento único e que se coloca como inquestionável (IRWIN, 2001). Aí surge, como decorrência, a postura dos sistemas peritos que não vêem a necessidade de interagir com os responsáveis pelos processos de produção de algum impacto ambiental ou com as comunidades vulneráveis a riscos supostos, pois há um imperativo técnico respaldado pela ciência e pela legislação (HANNIGAN, 1995). Aqui que está o ponto central da questão, a concepção de realidade que subjaz tal postura.

Como enfatiza Maturana (1996, 31),

“la realidad no es una experiencia, es un argumento dentro de una explicación. En otras palabras, la realidad surge como una proposición explicativa de nuestra experiencia de las coherencias operativas de nuestra vida cotidiana y de nuestra vida técnica al vivir nuestra vida cotidiana y nuestra vida técnica”.

Se a realidade é explicação de uma experiência vivida na vida cotidiana ou técnica, então para observadores diferentes que vivem experiências diferentes a realidade não pode ser a mesma. Assim, torna-se compreensível que em diferentes culturas hajam diferentes premissas aceitas como critério para julgar-se discursos, ações e justificações de ações, (MATURANA, 1996). Como adverte Beck (1998), a natureza é sociedade, sendo sua definição resultado de processos sociais, políticos e culturais. Tais processos são cambiáveis no tempo e no espaço, já que, “a cultura da natureza - as formas com pensamos, ensinamos, falamos sobre o mundo natural e formulamo-lo - é uma importante área de luta como é a própria terra” (WILLIAM APUD HANNIGAN, 1995, 168).

Deste modo, baseado nas contribuições da sociologia ambiental, pode-se afirmar que a definição de um problema ambiental e sua forma de enfrentamento é uma construção sócio-ambiental. Tal assertiva justifica-se por ser a natureza como conceito fundante da abordagem ambiental, uma disputa de interpretações, onde os formuladores de exigência de acordo com seu poder de influência na arena pública legitimam determinada representação socialmente aceita (HANNIGAN, 1995).

A construção sócio-ambiental parte do entendimento que o espaço de criação de exigências é permeado de conflitos gerados pela distribuição desigual dos riscos (Beck, 1998; Martinez Allier, 2007) e por diferentes formas de percepção social (Irwin, 2001; Furnival, 2006). A criação de exigências que décadas atrás partia apenas da legislação existente e das pesquisas científicas, hoje passam a envolver diferentes atores sociais como as ONGs ambientalistas, movimentos sociais, setores empresariais, políticos e com papel significativo os meios de comunicação de massa (HANNIGAN, 1995; VEYRET, 2007).

A lógica do imperativo técnico tem como outro pilar a crença na ciência como produtora de dados objetivos que fornece certeza na definição do impacto ou risco ambiental. Nesta forma de abordagem, definido o impacto ou risco, o conhecimento científico possuiria elementos, materializados em tecnologias adequadas para eliminá-los ou pelo menos reduzi-los. Como demonstra Irwin (2001), o reconhecimento da incerteza nos paradigmas atuais das ciências naturais enfraquece o realismo científico e cresce o número de autores que aceitam que o conhecimento é socialmente construído, caracterizando-se pela provisoriedade. Assim, esvai-se a certeza unívoca na definição de um problema ambiental.

Neste contexto, se analisamos especificamente a questão do uso de determinadas tecnologias, observamos que a lógica do imperativo técnico parte de uma visão a-social da tecnologia, enquanto na perspectiva construcionista as tecnologias são vistas e interpretadas na vida social e no mundo do trabalho (Irwin, 2001), onde assumem significados diversos. No caso do espaço rural, tal questão assume relevância, pois as tecnologias utilizadas devem ser compreendidas em sua dimensão histórica e espacial, sendo as formas de exploração do espaço e as características da base geo-bio-física que as ancoram nas práticas sociais (SILVEIRA, 1994; MAZOYER & ROUNDART, 1998).

Assim, a gestão ambiental no espaço rural, se amparada em uma perspectiva de construção sócio-ambiental, deve-se considerar as diferentes leituras da relação entre tecnologias e o meio natural, o que implica na leitura dos condicionantes que as legitimam e os impactos que causam. Ou seja, necessita-se de uma postura construcionista.

Alan Irwin (2001) compara as posturas realistas e construcionistas diante dos impactos ambientais. Tomando a contaminação dos recursos hídricos como exemplo, o

autor diferencia a postura do realista coletando dados para verificar níveis de contaminação, suas causas possíveis, escolhendo variáveis para mensurar a importância de cada uma, sendo o produto deste trabalho um conjunto de informações para os atores envolvidos na arena pública melhor tomarem suas decisões. Já o construcionista buscaria investigar como os diferentes atores se relacionam com a contaminação, as consequências para a comunidade, por que as informações disponíveis não geram mudança no comportamento dos atores e os dados são considerados como elementos de diálogo.

Na Gestão Ambiental é comum observar a ótica realista nos conhecidos estudos de Impacto Ambientais e os decorrentes Relatórios Ambientais (RIMA), que como demonstra Hannigan (1995), obstaculizam o diálogo entre os atores sociais, pois exercem papel de fortalecer a posição dos peritos diante dos questionamentos dos cidadãos desprovidos de formação científica. E o sistema judicial tem demonstrado sua reverência aos argumentos ditos objetivos dos peritos, pois alega precisar de certeza para embasar suas decisões.

Na perspectiva deste artigo compreendemos que sempre há necessidade de uma base objetiva de conhecimento dos problemas ambientais, o que resguarda a importância dos sistemas peritos, mas concordamos com Irwin (2001) que esta objetividade é mediada pela subjetividade. Ou seja, as análises científicas não são desconectadas de uma gama de valores compartilhados pelos cientistas em dado momento histórico, das condições nas quais o conhecimento é produzido e seu processo de construção (LATOUR, 2001).

Cabe aqui a metáfora utilizada por Bruno Latour (2001), de que as substâncias não têm história, mas as proposições têm. As proposições de nossos peritos têm uma história que as antecede, as que as tornam contingentes. E o mais importante, é que na definição das medidas a adotar diante de um impacto ambiental, precisa-se considerar que as pessoas que irão operá-las estarão sendo coerentes ou incoerentes com práticas sociais historicamente instituídas. E a coerência ou incoerência deve ser compreendida em uma análise sistêmica das práticas sociais.

No caso do Planejamento do uso do espaço urbano e rural proposto pelo Estatuto das Cidades, busca-se orientar as ações futuras dos diferentes atores sociais. Sendo assim, trata-se de um processo de convencimento de que determinadas ações são mais interessantes de um ponto de vista ambiental, mas sem desconsiderar as razões econômicas, sociais e culturais. Na verdade, trata-se de um processo de negociação, onde o conhecimento perito deve ser decodificado pelo cidadão e o conhecimento deste também pode ser compreendido pelos peritos.

Nos limites do escopo deste artigo, não se pode desenvolver outra questão significativa em um processo de construção sócio-ambiental, as diferentes percepções de risco. No entanto, torna-se fundamental salientar que,

“não há risco sem uma população ou indivíduo que o perceba e que poderia sofrer seus efeitos. Correm-se riscos, que são assumidos, recusados, estimados, avaliados, calculados. O risco é a tradução de uma ameaça, de um perigo para aquele que está sujeito a ele e o percebe como tal.” (VEYRET, 2007,11).

Neste sentido, não cabe ao planejador somente referenciar-se em evidências científicas de risco, mas traduzi-las para a população, fazendo com que os riscos sejam assumidos como tal. É frequente que os agentes públicos em ações que visam a retirada da população em áreas de risco, enfrentem forte resistência daqueles que não admitem o abandono do local. Isto evidencia que outras variáveis tem peso mais significativo para

esta população que o risco de serem atingidos por desmoronamentos ou inundações, sejam de ordem econômica ou cultural. Mas na verdade sua percepção do risco é diferente dos técnicos e políticos que buscam re-ordenar a ocupação do espaço urbano.

Da mesma forma, em estudo sobre a percepção do risco diante do uso de agrotóxicos com agricultores da grande Florianópolis, Guivant (1994) demonstra que os agricultores tinham informações sobre os riscos que os agro-químicos representam, mas os minimizavam, atribuindo casos de contaminação a descuidos ou fraqueza do atingido, até mesmo ao azar da vítima, o que não ocorreria com eles ou poderia acontecer com qualquer um independente dos cuidados adotados. Demonstra-se, também, uma reação negativa dos agricultores diante da comunicação dos riscos por parte dos peritos, ficando claro que as informações recebidas sobre os cuidados no uso dos agrotóxicos não mudam a forma pela qual os riscos são percebidos pelos agricultores.

Para Guivant (1994), tal comportamento diante do risco deve-se a “Imunidade Subjetiva” que leva as pessoas a considerar que os riscos cotidianos estão sob seu controle. Tal explicação parece encaixar-se na situação das áreas de risco não percebidas como tal. Portanto, a percepção do risco está subordinada a um processo de “conversão em risco”, que segundo Veyret (2007) tem três tipos principais:

- a) Identificados os danos ambientais possíveis e presumivelmente controlados pela ação articulada entre especialistas e poder político, elabora-se resposta a sociedade civil;
- b) Os atores da sociedade civil pressionam os gestores de riscos a realizarem estudos e apurar responsabilidades, desencadeando processo de negociação social;
- c) No terceiro caso, trata-se da geração de um conjunto de informações por atores de condições variadas e cria-se uma disputa pela interpretação a ser aceita socialmente sobre os riscos naturais e socio-econômicos envolvidos;

Todos os três tipos de conversão em risco estão presentes na dialética da construção sócio-ambiental, interagindo no processo de planejamento do uso dos espaços urbanos e rurais. A seguir, pretendemos descrever esta dialética a partir da instituição do Estatuto das Cidades e a exigência da construção dos Planos Diretores de Desenvolvimento Urbano e Ambiental como instrumentos de gestão do território. Mostra-se que na elaboração do PDDUA de Santa Maria-RS, a equipe multidisciplinar que o coordenou buscou superar a lógica do imperativo técnico e conceber o meio rural não com natureza a preservar, mas como espaço de ação, onde o econômico e o ambiental se entrecruzam.

IV- O Estatuto das Cidades e a Gestão dos Espaços Rurais.

É no mínimo intrigante observar que ao longo da história da Construção das Cidades as questões referentes ao direito de posse e uso do solo brasileiro sempre estiveram ligadas a uma minoria. Fato este observado desde o processo de colonização das terras Brasileiras, onde a Lei de Terras de 1850 inicia o processo de regulamentação legal de posse de áreas, rompendo com o sistema de ocupação desordenado e não regimentado do território.

Este fato, embora distante, ainda repercute no sistema de ocupação territorial atual, pois datam de 1850 as profundas desigualdades na distribuição de investimentos públicos. A terra passa a ser considerada como mercadoria, sendo que de lá para cá a especulação financeira vem guiando o crescimento das áreas urbanas (com proximidade aos centros promotores de serviços e produtos), deixando de lado, as áreas de menor interesse, como as rurais, embora essas últimas representem, ainda hoje, a maior

percentagem das áreas municipais. Seriam menos importantes? Quais critérios para planejar sua ocupação?

Superando a visão “estatocêntrica” que tinha dominado até o momento a forma de tratar os problemas ambientais no Brasil, em 2001 é promulgado, como coroamento de uma década de lutas por reforma urbana no Brasil, o Estatuto das Cidades. Este coloca como diretriz geral, a gestão democrática de todos os elementos referentes a sustentabilidade urbano-ambiental, pensando o desenvolvimento das cidades sem a tradicional separação urbano – rural e incluindo a participação popular como elemento sistêmico.

Tal Estatuto, identificado como Lei nº 10.257/01 fica registrado na história da Legislação Ambiental Brasileira como marco fundamental para a construção sócio-ambiental das cidades, pensando a gestão das propriedades urbanas em prol do bem coletivo, da segurança e do bem-estar dos cidadãos visando equilíbrio ambiental e, para tal, incorporando em suas bases de planejamento as áreas rurais.

Segundo Nakano (2004), a exigência do Estatuto da Cidade, de englobar toda a área do município nas diretrizes de seus instrumentos gestores (Plano Diretor, por exemplo), é bastante coerente do ponto de vista ambiental, pois a relação segmentada na forma de pensar a gestão das cidades (urbano – rural) vem ocasionando uma série de problemas ambientais, sendo que para sanar/minimizar este complexo quadro de conflitos ambientais e oportunidades sócio-econômicas, tais áreas devem ser pensadas como espaços de um mesmo território e, para tanto, complementares.

A noção de continuidade dos espaços urbanos e rurais ganha cada vez mais força quando observamos a crescente tendência de avanço das áreas tidas como urbanas, sobre espaços caracteristicamente rurais. Como pensar a integração desses espaços, visto que a configuração destes tende a uma periurbanização?

O Estatuto da Cidade, ao instituir o Plano Diretor como instrumento básico de construção e gestão política para o desenvolvimento sustentável dos municípios, representa significativo avanço nas iniciativas de planejamento para os espaços urbanos, rurais e ainda os periurbanos⁴. Neste sentido o mais importante não é a demarcação por ele possibilitada, mas sim a compreensão dos efeitos que a não distinção destes espaços, bem como suas demandas e potencialidades, pode ocasionar.

Os efeitos ambientais gerados, tornam-se cada vez mais presentes nos municípios, principalmente os de porte médio, onde o crescimento populacional avançado deixa nítidas as marcas da divisão do espaço das Cidades em “Lado Formal” e “Lado Informal”, sendo o último crescente, desprovido de infra-estrutura básica e instrumentos capazes de guiar sua estruturação, incluindo-se aqui as áreas tipicamente rurais, onde problemas ambientais são inevitáveis e crescentes devido a base da agricultura moderna ser dependente da utilização de insumos químicos e energia não renovável, como o petróleo, para a produção.

Assim, dentro de um universo semelhante ao descrito a cima, inicia-se em 2001, a Construção do Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano Ambiental de Santa Maria (PDDUA). Surge como demanda consolidada de uma Cidade com crescente aumento populacional, caracterizada pela reconfiguração constante de áreas rurais em urbanas e crescentes problemas de ordem ambiental, o planejamento e gestão do uso do solo do Município transformaram-se em necessidade eminente.

Dentro dos princípios de gestão democrática de todo o processo de construção do PDDUA, várias oficinas foram realizadas com diversos segmentos representativos da

⁴ Para efeitos deste trabalho, utilizemos o termo “periurbano”, para descrever as áreas onde há um nítido avanço das áreas urbanas sobre as áreas produtivas rurais. Ressalta-se que esta situação independe das áreas reconhecidas “legalmente” como tais, e sim, o que o olhar empírico oferece.

população municipal, desde a fase inicial de diagnóstico (identificação de potencialidades e limitações das áreas do Município) até a fase final de elaboração de projetos para implementação no curto, médio e longo prazo.

Merece destaque neste artigo, a forma como o espaço rural do Município de Santa Maria foi pensado, segundo princípios estabelecidos pelo Estatuto das Cidades, sem a tradicional separação rural e urbana e, ainda, considerando interfaces entre estes segmentos no que diz respeito a oportunidades produtivas, sócio-culturais e ambientais, planejando a gestão destes complexos espaços territorializados de forma sistêmica, integrada e participativa.

V- Faces e interfaces da problemática ambiental: apresentando o Município de Santa Maria –RS.

O Município de Santa Maria está localizado no centro geográfico do Rio Grande do Sul, sendo que a área urbana se estabeleceu como um vale rodeado por áreas de morro, o que caracteriza sua descrição geográfica como “Cidade da Boca do Monte”. Ressalta-se sua exuberante riqueza paisagística constituída por rios, lagos e cachoeiras. Parte da área do Município esta inserida na Reserva da Biosfera da Mata Atlântica⁵, reconhecida em 1994 pela UNESCO como Patrimônio Cultural da Humanidade e atualmente alvo de diversos conflitos ambientais como ocupação ilegal de áreas, queimadas, desmatamento, poluição hídrica, etc...

A Cidade conta atualmente, com uma população de 262.000 habitantes, sendo que 96% destes habitam áreas urbanas, enquanto os restantes 4 %, cerca de 11.000 pessoas, habitam espaços rurais estando estas distribuídas em uma área total de 206.216 ha (IBGE, 2000). Esta área rural compreende 9 Distritos com aptidões produtivas distintas, bem como potencialidades e limitações relativas ao meio ambiente diferentes entre si. Alguns Distritos encontram-se em áreas com importantes restrições ambientais segundo a legislação, enquanto outros apresentam forte tendência produtiva, seja para a agricultura ou ainda para a pecuária.

Observa-se ainda que, embora com uma área produtiva considerável, a participação do meio rural no PIB é de apenas 6% (IBGE 2000), levando-se em consideração as atividades tradicionais (agropecuária), pois se analisada de forma integrada com outros setores econômicos (comercialização direta de produtos, prestação de serviços, etc..) torna-se possível uma estimativa de maior significância. Esta realidade pode ser fortalecida pela crescente área periurbana do Município, onde é possível a visualização de atividades leiteiras, de lavouras, criações de pequenos animais ou ainda hortigrangeiros no entorno da Cidade, atividades estas, de forte impacto ambiental por estarem inseridas em áreas ditas como frágeis (encostas de morro, nascentes de arroio e proximidades com aterro sanitário), cenário típico de um crescimento urbano desordenado, representando complexo desafio, gerar tais faces produtivas e suas interfaces ambientais, já que a cada ano torna-se mais tênue a linha imaginária que separa a área rural da urbana.

Esta crescente tendência à urbanização vem ocasionando uma visível pressão das áreas urbanas sobre as áreas produtivas rurais. Este fato deve-se a uma série de fatores como: busca das populações de áreas periféricas por melhores condições de vida

⁵ O Brasil possui Reservas da Biosfera em cinco Biomas, sendo declaradas as da Amazônia, Mata Atlântica, Caatinga, Cerrado e Pantanal. A da Mata Atlântica tem limites na Região Central do Rio Grande do Sul, mais especificadamente na Cidade de Santa Maria.

(bastante influenciado por questões de infra-estrutura), crescentes ocupações populacionais em “beiras de estrada” (favelização) e ainda situações de êxodo rural, ocasionado pelos baixos preços pagos aos produtos agrícolas, ausência de incentivos à atividade rural, falta de escolas para jovens entre outros.

De forma geral, o que se observa é uma grande desorganização do espaço territorial quanto ao planejamento e aproveitamento de suas possíveis aptidões, onde atividades características do meio rural são cada vez mais frequentes em espaços ditos como urbanos, ocasionando de forma inevitável, conflitos ambientais (geração de resíduos e uso inadequado dos recursos naturais) e de identidade produtiva, constituindo um importante desafio a ser superado no intuito de resgatar as potencialidades do Município, superar suas limitações ambientais e ainda promover qualidade de vida.

VI - O Plano Diretor Urbano Ambiental como instrumento de gestão ambiental das áreas rurais.

Com a demanda instituída, um cenário ambiental fragilizado e ainda uma série de potencialidades sócio-econômicas prejudicadas pela falta de ordenamento do uso e ocupação do solo em Santa Maria, o instrumento instituído pelo Estatuto da Cidade como gestão dessa dinâmica conflitiva, passa a ser a Elaboração de um novo Plano Diretor, já que o antigo não oferecia condições de acompanhamento do acelerado processo de crescimento urbano da Cidade, nem tampouco pensava a gestão do espaço rural.

Seguindo os princípios instituídos pela Lei, a participação popular, a interdisciplinaridade e o olhar sistêmico guiaram todo o processo de elaboração das novas diretrizes de ordenamento e planejamento da área municipal, desde o diagnóstico na caracterização do Município e a delimitação de seus conflitos e oportunidades até a fase de construção das Políticas, Programas e Projetos que passam a guiar o setor público e privado na construção de uma “nova Cidade”.

Neste processo, as áreas rurais passaram a representar não só fator de produção (alimentos e serviços), mas também fonte de responsabilidade cultural (educação e lazer) e ambiental, uma vez que ações integradas de promoção de postos de geração de trabalho e renda e proteção ambiental desenharam de forma conjunta a superação da falta de oportunidade econômica com a preservação da cultura e do meio ambiente. Vejamos algumas iniciativas pensadas e regimentadas pelo PDDUA.

Começamos pela *Política Municipal de Manejo Sustentável da Área de Influência da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica*, que abrange os Programas de Desenvolvimento Agroflorestal e Ecoturístico, ambos viabilizando potencialidades produtivas e regulamentando ações de caráter antrópico. Aqui as áreas produtivas rurais inseridas na Reserva de Biosfera (alguns Distritos apresentam-se totalmente “mergulhados” nesta área), iniciam uma nova dinâmica de exploração econômica. Suas potencialidades produtivas passam a ser geridas pela ótica da sustentabilidade e acompanhadas de forma sistêmica pelo poder público que se inclui como “parceiro” na busca de incentivos e viabilização de projetos produtivos alternativos, como Sistemas Agroflorestais, Turismo Rural e ainda esportes ecológicos. Estas iniciativas visualizam a criação de um cinturão verde que contenha a expansão urbana sobre estas áreas e permita a conexão entre oportunidades produtivas e proteção ambiental.

O importante é que a potencialidade ambiental e as características de seu meio natural estão sendo pensadas de forma integrada com a presença humana e a história ali

construída por Ela. Desenvolvimento sócio-econômico e proteção ambiental desenham aqui a construção de novos paradigmas de educação e vivência, constituindo os principais desafios a serem superados nestas áreas.

Do ponto de vista produtivo tradicional rural (agropecuária, prestações de serviços e processamento de produtos típicos), a *Política de Manejo do Ambiente Rural Municipal*, estabelece três Programas fundamentais: Comunidades Rurais (Projetos de Infra-estrutura Distrital), Fortalecimento Produtivo (assistência técnica adequada, agregação de valor aos produtos típicos, sistemas alternativos de produção e macrozoneamento das áreas) e ainda o de Abastecimento Popular (oferta de alimentos “limpos” à população como estímulo à economia solidária, educação ambiental e fortalecimento dos laços produtor-consumidor).

Para estas atividades mais diretamente ligadas a áreas definidas como rurais, os incentivos produtivos e a viabilização de melhores condições de urbanidade, objetivam a fixação das famílias produtoras de alimentos e produtos no meio rural. Este fato, embora óbvio, representa uma análise complexa em uma cidade que cada vez mais aumenta sua população urbana, em detrimento da rural. Com tantos problemas ambientais observados, principalmente no ambiente urbano, cresce a necessidade de incentivos que viabilizem a permanência de “moradores do campo” em seus locais de vivência. Este quadro se justifica ainda mais, quando acrescemos a ele a alta percentagem de alimentos vindos de fora do Município, representando custos para o abastecimento interno e conseqüente diminuição de oportunidades de renda às famílias rurais. Busca-se evitar que estas famílias abandonem suas atividades agrícolas, lançando-se a áreas periurbanas que geralmente apresentam menor custo de aquisição e encontram-se próximas aos centros consumidores e geradores de emprego.

A estruturação dos equipamentos de urbanidade no meio rural (estradas, transporte, luz, telefonia, serviços de saúde...) perfazem a infra-estrutura necessária para que se realizem investimentos em tecnologia adequada aos incrementos de produtividade desejados para geração de trabalho e renda no meio rural. Tais investimento devem contemplar escolas, facilidade de deslocamento e acesso a informação para que se ofereça condições de permanência em seus locais de moradia com dignidade e exercício da consciência Ambiental.

É certo que a integração dos elementos de infra-estrutura sócio-econômica, postos de trabalho, agregação de valor e renda e ainda consciência e educação ambiental, caminham juntos no sentido de pensar um desenvolvimento rural sustentável, sendo estes pensados pelo PDDUA de forma integrada e contínua dentro do Município, pretendendo assim, evitar aumento nos dados de êxodo rural e conseqüentes possibilidades de conflitos ambientais gerados pela desorganização do espaço.

Conclui-se salientado a relevância do crescimento das áreas periurbanas para a complexidade dos conflitos ambientais. Estas áreas cada vez mais ocupadas e utilizadas como produtoras de alimentos necessitam de gestão específica condizente com suas características ambientais, culturais e, sobretudo, social, ressaltando a necessidade de construir alternativas sobre a realidade já instituída, bem como evitando sua expansão.

Neste sentido, O Plano Diretor Urbano Ambiental (PDDUA) teve como maior desafio a superação do inperativo técnico (ações pontuais e específicas) pela abordagem participativa (mais integrada e abrangente), onde profissionais de diversas áreas⁶, passaram a exercitar um olhar multidisciplinar sobre a problemática em questão.

⁶ Engenheiros Civil e Florestal, Arquitetos, Zootecnistas, Agrônomos, Geógrafos, Jornalistas e Advogados.

A gestão do espaço rural ganha expressividade quando não mais é relevante a distinção entre espaços rurais e urbanos, mas sim o reconhecimento de que ambos constituem um único espaço ambiental que deve ser planejado e gerido de forma integrada e sistêmica, uma vez que ações isoladas e pontuais não mais correspondem a soluções e sim a transferências de problemas no tempo e espaço.

Neste sentido, salienta-se a importância da participação popular nas etapas de diagnóstico e identificação de limites e potencialidades do Município, principalmente nas áreas rurais, visto que o olhar empírico é somado e reconhecido frente às questões técnicas, ressaltando a visão subjetiva dos moradores do Município frente ao desejo da Cidade que pretendem construir e morar. Nestas condições, supera-se o imperativo técnico e avança-se na construção de soluções sistêmicas e participativas para complexos problemas instituídos nas esferas sócio-econômicas, visão esta fundamental para a construção das Políticas, Programas e Projetos que a partir da instituição legal do PDDUA⁷, servem como guia para a sociedade e os planejadores municipais.

VII - Considerações finais: o complexo exercício de combinar a prática Sócio-participativa nas decisões de planejamento e a utilização do imperativo técnico em suas correções

Percebe-se após a elaboração do PDDUA, que nos espaços rurais o efeito da legislação ambiental e a ação de seus “guardiões”, ainda permanece presa a lógica do imperativo técnico. No PDDUA buscou-se superar esta lógica, realizando-se um esforço no sentido de compreender as diferentes formas de intervenções sobre o meio e interagir na constituição de propostas de ocupação do espaço que incluam o olhar multidisciplinar dos agentes técnicos envolvidos e também a percepção dos habitantes rurais.

No entanto, a implantação de programas e projetos definidos pelo PDDUA para ser fiel a lógica da construção sócio-ambiental deveria criar mecanismos de participação permanente da população urbana e rural para a arbitragem dos conflitos ambientais. Como tais mecanismos ainda permanecem embrionários, favorece-se que a lógica do imperativo técnico alicerçada na formação e nas práticas dos agentes sociais acabe prevalecendo. Assim, observa-se que a ação dos órgãos de proteção ambiental no município continua a impor sua leitura dos problemas ambientais sobre a população.

Outro aspecto fundamental em relação ao meio rural é que o município tendo grande parte de seu território como Reserva da Biosfera (área protegida), o uso do espaço pelos agricultores tende a ser restringida, implicando em necessidade de mudanças de práticas sociais arraigadas na história local. Tal processo pode ocorrer de duas formas: pela re-significação do ambiental pelos agentes sociais ou pela imposição de regras definidas pelos sistemas peritos. Caso opte-se pela segunda forma de ação perde-se a oportunidade de mudar o sentido do natural e do ambiental para os rurais, ainda postos para muitos como entraves para o desenvolvimento econômico.

Mesmo assim, o PDDUA representa um significativo avanço, pois orienta o ordenamento do espaço fundado em uma abordagem sistêmica da relação homem-natureza, fugindo do tradicional enfoque da proteção dos recursos naturais em oposição aos sistemas de produção praticados em cada região. Deste modo, permite-se que a gestão ambiental no futuro tenha como base programas e projetos que não separam em sua concepção o econômico do ambiental, o natural do social e o urbano do rural.

⁷ O PDDUA foi aprovado pela Câmara Municipal de Vereadores em 2004 e, portanto, vigorando legalmente dentro do Município

Finalmente, a possibilidade de estabelecer uma construção sócio-ambiental para a gestão dos espaços periurbanos é outro aspecto positivo do PDDUA, pois tais espaços são permeados por conflitos ambientais gerados por atividades características do rural em um espaço que se urbaniza e as exigências de uma vida urbana para um espaço de traços típicos do rural.

Neste contexto, estabelecem-se as condições para uma reflexão aprofundada sobre a gestão ambiental, pois a confrontação entre diferentes significados sobre os resíduos de natureza ainda presente, impõe diversas leituras do natural, como substrato da produção ou bem-estar da população. Tal reflexão ocorre diante da ironia de que justamente para estes espaços periurbanos costuma-se reservar os efeitos nocivos de um processo de degradação ambiental, resultando em menor qualidade de vida.

A construção sócio-ambiental pode se constituir na alternativa para os procedimentos convencionais de atribuir ao rural a função de preservação do meio natural, garantindo o bem-estar dos urbanos, seja com seus efeitos sobre a qualidade do ar e da água, seja nas paisagens como terapia ou potencial turístico, ou ainda como espaço de lazer e moradia para quem busca se evadir do meio urbano e seus malefícios. Deste modo, adotar-se uma perspectiva que considere o conhecimento e expectativas dos rurais sem dúvida é uma transformação do processo de gestão ambiental hoje praticado.

VIII- Referências Bibliográficas:

ANDRADE, J.C.S., MARINHO, M.M.O., Kiperstok, A. *Política Ambiental Focada Na Produção Limpa: Elementos para Discussão com os Setores Produtivos*, **VIII Simpósio de Engenharia de Produção**, Bauru-SP, 2001.

BECK, U. **La Sociedad del Risco**. Barcelona, Ediciones Paidós Ibérica, 1998.

FURNIVAL, A.C. **Dimensões Culturais do Consumo: reflexões para pensar sobre o consumo sustentável**. In: CINQUETTI, H.C.S. e LOGAREZZI, A. *Consumo e Resíduo*, São Carlos-SP, 2006.

GERHARDT, C. e ALMEIDA, J. *Agricultores Familiares, Mediadores Sociais e a Problemática Ambiental*. In: RUSCHEINNSKY, A. **Sustentabilidade – uma paixão em Movimento**, Porto Alegre, ed. Sulina, 2004.

GODDARD, O. **A Gestão Integrada dos Recursos Naturais e do Meio-ambiente: conceitos, instituições e desafios de legitimação**. In: VIEIRA, P.F. e WEBER, J. *Gestão dos Recursos Naturais Renováveis e Desenvolvimento*. Rio de Janeiro, Cortez editora, 1997.

GUIVANT, J. e MIRANDA, C. *As Duas Caras de Jano: Agroindústrias e Agricultores frente a questão ambiental*, Brasília, EMBRAPA, **Cadernos de Ciência e Tecnologia**, V 16, N 03, set/dez de 1999.

GUIVANT, J. **Percepção dos Olericultores da Grande Florianópolis (SC) sobre os Riscos Decorrentes do Uso dos Agrotóxicos**. *Revista Brasileira de Saúde Ocupacional*. São Paulo, V.82, N 22, p.47-57, 1994.

HANNIGAN, J. **Sociologia Ambiental – A formação de uma perspectiva social**. Lisboa, Instituto Piaget, 1995.

IRWIN, A. **Sociology and the Environment – a critical introduction to society, nature and knowledge**, Cambridge, Blackwell Publishers, 2001.

LATOUR, B. **A Esperança de Pandora**, Florianópolis, EDUSC, 2001.

MANZINI, E. e VEZZOLI, C. **O Desenvolvimento de Produtos Sustentáveis**. São Paulo, Edusp, 2006.

MARTÍNEZ ALLIER, J. **O Ecologismo dos Pobres**, São Paulo, Ed. Contexto, 2007.

MATURANA, H. **La Realidad: Objetiva ou Construída?** – Fundamentos Biológicos do Conocimento, Tomo II, Barcelona, Antrophos, 1996.

MAZOYER, M. & ROUDART, L. **História das Agriculturas do Mundo – do Neolítico à crise contemporânea**, Lisboa, Portugal, Instituto Piaget, 2001.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Avaliação de Impacto Ambiental: agentes sociais, procedimentos e ferramentas**, Brasília, MMA, 1995.

MORAES, A.C.R. Meio Ambiente e Ciências Humanas. Campinas-SP, Hucitec, 2002.

NAKANO K. **O Plano Diretor e as zonas rurais**. Em: SANTORO, P. e PINHEIRO, E. (orgs.). **O Planejamento do município e o território rural**. São Paulo, Instituto Polis, 2004.

REIS, L.F.S. e QUEIROZ, S.M.P. **Gestão Ambiental em Pequenas e Médias Empresas**, Rio de Janeiro, Qualitmark, 2002.

RUSCHEINNSKY, A. *No Conflito das Interpretações: O Enredo da Sustentabilidade*. In: RUSCHEINNSKY, A. **Sustentabilidade – uma paixão em Movimento**, Porto Alegre, ed. Sulina, 2004.

SANTOS, M. **A Racionalidade do Espaço**, Campinas, Hucitec, 1996.

SILVEIRA, P.R.C. da. **Reflexões sobre o Modo de Gestão de Sistemas de Produção Agrícolas Familiares- um estudo exploratório**, CPGER/UFSM, 2004, Dissertação de Mestrado.

VEYRET, Y. **Os Riscos – o Homem como Agressor e Vítima do Meio-ambiente**. São Paulo, ed. Contexto, 2007.

ANÁLISE SISTÊMICA: UMA FERRAMENTA PARA ESTUDOS AMBIENTAIS

Rafael Campos Vieira¹

Décio Cotrin²

Heitor Kirsch³

Grupo de Pesquisa: Agricultura, Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável

Resumo

Este ensaio é um esforço de revisão teórica no sentido de ampliar a compreensão das vantagens do uso do enfoque sistêmico na análise da relação entre Sociedade e Natureza. Tendo como base às obras dos autores Ludwig Von Bertalanffy, Edgar Morin, Fritjof Capra, Humberto Maturana Romesín & Francisco J. Varela García e Jalcione Almeida buscou-se o entendimento de como estes vêem a análise sistêmica enquanto um qualificador do entendimento da relação do Homem com a Natureza para os estudos em diversas áreas da ciência.

Palavras-chaves: análise sistêmica, questão ambiental

Abstract

This assay is an effort of theoretical revision in the direction to extend the understanding of the advantages of the use of the sistêmico approach in the analysis of the relation between Society and Nature. Having as base the workmanships of the authors Ludwig Von Bertalanffy, Edgar Morin, Fritjof Capra, Humberto Maturana Romesín & Francisco J. Varela García and Jalcione Almeida searched the agreement of as these see the sistêmica analysis while a qualifier of the agreement of the relation of the Man with the Nature for the studies in diverse areas of science.

Key Words: sistêmica analysis, ambient question

¹ Licenciado em Geografia, Mestrando em Desenvolvimento Rural (UFRGS) , Bolsista Capes.

² Agrônomo, EMATER/RS,Mestrando em Desenvolvimento Rural (UFRGS).

³ Sociólogo, Docente Universidade Estadual do Mato Grosso- Campus Ponto de Lacerda ,Mestrando em Desenvolvimento Rural (UFRGS).

INTRODUÇÃO

A análise sistêmica é uma proposta de compreensão da realidade objetiva que tem por objetivo transcender as fronteiras disciplinares e conceituais da teoria cartesiana e reducionista. Morin (2005) acredita que um estado de inter-relação e interdependência é essencial em todos os fenômenos, desta forma, a análise sistêmica se apresenta como um novo paradigma.

A abordagem escolhida para o desenvolvimento deste trabalho se constitui em resgatar autores que estudaram a base conceitual da análise sistêmica como: Ludwig Von Bertalanffy, Edgar Morin, Fritjof Capra, Humberto Maturana Romesín & Francisco J. Varela García e Jalcione Almeida

A obra de Bertalanffy (1973) é apresentada na forma de proposta de uma "Teoria Geral dos Sistemas" cujos princípios gerais se caracterizam por serem aplicáveis aos sistemas em geral, quer sejam eles de natureza física, biológica, ou sociológica. A teoria se constitui em uma ferramenta útil capaz de fornecer modelos a serem utilizados em diferentes campos e transferidos de uns para outros, salvaguardando ao mesmo tempo o perigo das analogias vagas, que muitas vezes prejudicam o avanço nesses campos.

Morin (2005) , propõe uma formulação que o universo não é fundado em uma unidade indivisível, mas em um sistema complexo. Todos os objetos chave constituem sistemas, nosso mundo organizado é um arquipélago de sistemas. O ser humano faz parte de um sistema social, que está no seio de um ecossistema natural, que está dentro de um sistema solar, que está inserido no sistema galáctico. Num outro sentido, ele é constituído de sistemas celulares, que são constituídos de sistemas moleculares, que são constituídos de sistemas atômicos. Outro conceito importante do autor é que, organização e sistema estão ligados pelas suas inter-relações.

Na obra de Capra (1982) é proposto o princípio da homeostase, onde os organismos vivos possuem um estado de não-equilíbrio, estando sempre em uma espécie de contínua atividade. Há nestes organismos uma tendência à busca de uma estabilidade, fenômeno este denominado de homeostase, caracterizado por um equilíbrio dinâmico, transacional, em que existe grande flexibilidade relativa ao seu estado original.

Os autores Maturana & Varela (1997) elaboram a noção da autopoiese, como forma de organização do ser vivo, diferenciando-os dos demais sistemas, e se auto-explica ao ser compreendida como um operar circular e fechada de produção de componentes que produzem a própria rede de relações de componentes que a geram.

A obra de Almeida (2003) foi incorporada ao trabalho no intuito de promover o debate sobre o uso do enfoque sistêmico na análise dos problemas ambientais. O autor é enfático em criticar trabalhos que tem recorte reducionista, mas se revestem do manto de holístico e sistêmico para ampliar sua aceitação. Acredita que a teoria sistêmica se constitui num avanço nos estudos sobre problemas ambientais, porém carece de maior esforço de todos na operacionalização destes conceitos.

UMA CONTEXTUALIZAÇÃO NECESSÁRIA...

A sociedade moderna tem como uma de suas características a visão do mundo fortemente apoiada no enfoque analítico, que surge como uma oposição à visão característica na Idade Média de um universo orgânico, vivo e espiritual; estabelecendo-se como pensamento hegemônico a partir do século XVII, e se consolidando efetivamente com René Descartes (1596-1650).

As principais características do método proposto por Descartes, poderiam ser resumidas em quatro princípios sendo: a) Evidência: que consistia em aceitar por verdadeiro somente aquilo que pode ser comprovado e testado objetivamente; b) Redução: a necessidade em dividir o objeto em partes mais simples para o estudo; c) Causalidade: estudar um problema a partir de sua parte mais fácil de solução; d) Exaustão: possibilidade de estudo exaustiva dos desdobramentos de um problema.

Neste sentido na abordagem analítica supõe-se que um objeto complexo permite ser decomposto em elementos isoláveis entre si, o que remete a uma disciplinaridade e linearidade crescente nas ciências e cuja validação ocorre pela prova experimental. Há, portanto, o estabelecimento de uma independência entre meios e os resultados, que se constituem como o que de fato interessa.

A superioridade do especialista no processo de transmissão do conhecimento e na solução de problemas, bem como a priorização dos aspectos quantitativos e modelos fundamentados nas ciências matemáticas, remetem há uma posição em que o conhecimento é tratado como a descoberta do que já existe *a priori*, ou seja, há a busca pelo conhecimento de “leis eternas e universais”, que tornam o comportamento previsível, objetivo, leis que sejam aplicáveis universalmente, passíveis de verificação a qualquer momento e lugar.

Na medida em que naturalizamos o processo de fragmentação da realidade e passamos a atribuir uma causalidade aos fenômenos à nossa compreensão do mundo, passamos a dificultar o tratamento de problemas em dimensões globais, dificuldade esta que manifesta na tentativa de estabelecer interconexão dos problemas globais, tanto nos níveis maiores da sociedade como no nível do indivíduo.

Como decorrência, há um efeito desumanizante e individualizador, em que o homem passa a se outorgar como “dono e possuidor” da natureza e que está a seu dispor.

AUTORES CONSULTADOS E PRINCIPAIS IDÉIAS ABORDADAS

Ludwig Von Bertalanffy

Os conceitos centrais da abordagem analítica começam a ser pontualmente questionamentos quando a sua validade e capacidade explicativa ao final do século XIX, entretanto uma formulação alternativa a ela toma forma conceitual somente na metade do século XX com o biólogo austríaco Ludwig Von Bertalanffy. Os seus trabalhos iniciais datam dos anos 1920 e tem como foco a abordagem orgânica. Com efeito, não concordava com a visão [cartesiana](#) do universo.

O autor criticou a visão da crescente divisão das ciências em diferentes áreas de conhecimento cada vez mais específica, como na física, química, biologia, psicologia, etc, na medida em que os princípios e conclusões de algumas ciências tem validade para outras, propondo que se devesse estudar os fenômenos globalmente, de maneira que se pudesse considerar na análise todas as possíveis interdependências de cada parte com o todo, pois cada um dos elementos, ao serem reunidos para constituir uma unidade funcional maior, desenvolve qualidades que não podem ser encontradas e percebidas em seus componentes isoladamente.

A “Teoria Geral dos Sistemas” de Bertalanffy não busca soluções práticas, mas somente teorias conceituais que possam criar condições de aplicação na realidade empírica.

Segundo o autor, quanto a sua natureza, os sistemas podem ser percebidos distintamente como fechados, que são os considerados como estando relativamente isolados de seu ambiente, notadamente os ligados a maquinarias e cujo estado final é determinado pelas suas condições iniciais; enquanto num segundo tipo, os abertos, são caracterizados por um contínuo fluxo de entrada e de saída de energia, matéria e informações, portanto num processo de intercâmbio infinito com o ambiente e diferentemente dos sistemas fechados, seu estado final pode ser atingido por condições iniciais e de maneiras distintas, sendo que os sistemas vivos, são uma de suas referências.

A comunicação e a organização dos/nos sistemas são conceitos igualmente centrais na proposição teórica de Bertalanffy e na compreensão do que denominou de complexidade organizada.

Na medida em que poderíamos sintetizar sua formulação de sistema como sendo um conjunto de elementos interligados para formar um todo e que possui propriedades e características próprias, que não são encontradas em nenhum dos elementos tomados isoladamente, assim, formando um conjunto de objetos unidos por alguma forma de interação ou interdependência e cujas unidades são reciprocamente organizadas e relacionadas, há a necessidade um princípio organizativo e comunicação em todos os sistemas.

Para o autor, sistemas existem dentro de sistemas e cujas funções dependem essencialmente de sua estrutura, cuja constituição pode ser distinguida entre os de ordem físicos ou concretos como objetos ou ainda os abstratos ou conceituais como conceitos, planos e idéias.

Edgar Morin

O autor é um crítico da ciência reducionista, pois ela nos tirou a idéia sistêmica da vida. Cita, por exemplo, que a química isolou os elementos constituintes do objeto e desta forma criou a idéia de que o átomo é formado de partes indivisíveis e suas composições formam toda a matéria.

Esta visão reducionista foi abalada pela descoberta de que o átomo não é mais uma unidade primária e indivisível, mas na verdade ele é um sistema constituído de partículas em interação mútua. O átomo é considerado um campo de interações específicas e para defini-lo é preciso apelar para as interações que ele participa e para as interações que tecem a organização deste átomo. Desta forma, o universo é fundado não em uma unidade indivisível, mas em um sistema complexo.

A partir da idéia de sistema complexo pode-se dizer que todos os objetos e elementos que constituem a realidade objetiva constituem sistemas. Nosso mundo organizado é um arquipélago de sistema no oceano de desordem. O ser humano faz parte de um sistema social, no seio de um ecossistema natural, que esta dentro de um sistema solar, que esta no sistema galáctico. Da mesma forma, o ser humano é constituído de sistemas celulares, que são constituídos de sistemas moleculares, que são constituídos de sistemas atômicos.

Morin, considera a Natureza como sendo a solidariedade de sistemas embaralhados edificando-se uns sobre os outros. A Natureza são os sistemas de sistemas em série, em galhos, em pólipos, em cascata, em arquipélagos. A vida é um sistema de sistemas.

Um conceito que o autor reforça é o de organização. Considera como sendo o encadeamento de relações entre componentes ou indivíduos que produz uma unidade complexa. A organização transforma, produz, religa e mantém.

Os conceitos organização e sistema estão ligados pelas inter-relações, desta forma toda inter-relação produz caráter organizacional e produz um sistema. Os três termos são inseparáveis, porém a idéia de inter-relação remete a forma da ligação entre indivíduos e o todo; a idéia de sistema remete a unidade complexa da inter-relação; e a idéia de organização remete a disposição das partes dentro do todo.

Fritjof Capra

O autor propõe o enfoque sistêmico como um novo paradigma onde a visão transcenda as fronteiras disciplinares e conceituais, típicas do mecanicismo de Isaac Newton, criando uma consciência do estado de inter-relação e interdependência essencial em todos fenômenos físicos, químicos, biológicos, sociais e culturais. Sugere que pensemos em uma “biologia de sistemas” encarando os organismos não como máquinas, mas como um sistema vivo.

A concepção sistêmica, através deste autor, compreende o mundo em termos de relações e de integração. Os sistemas são integrados. A atividade dos sistemas envolve um processo de “transação” como sendo a interação simultânea e mutuamente interdependente entre múltiplos componentes.

Na teoria geral dos sistemas de Bertalanffy (1973) é enfatizada muito mais a relação do que as entidades isoladas. O pensamento sistêmico é o pensamento no processo, a forma torna-se associada ao processo, e os opostos são unificados através da oscilação.

O autor salienta que os “reducionismos” são importantes no entendimento de alguns casos, mas são perigosos como explicação completa. Desta forma, o reducionismo e holísmo são enfoques complementares.

Através do enfoque cartesiano, a interpretação do mundo fica associada a uma analogia que remete a de funcionamento mecânico, cujo modelo exposto por uma máquina, como um relógio, por exemplo, onde a estrutura é determinante, existe um número definido de peças e o funcionamento é determinado por uma cadeia linear de causa-efeito.

No enfoque sistêmico o mundo é visto como constituído por organismos vivos, nos quais suas estruturas orgânicas determinam o processo, onde existe um grau de flexibilidade e plasticidade internas, e são guiados por modelos cíclicos e muitas vezes variáveis.

Desta forma, o autor propõe o princípio da auto-regulação nos organismos vivos, onde a plasticidade e a flexibilidade internas são controladas por relações dinâmicas, e geram propriedades características como a “auto-renovação”, que é a capacidade de renovar e reciclar, e a “auto transcendência”, que a capacidade de dirigir-se para além das fronteiras físicas do aprendizado.

Os organismos vivos dentro do processo de metabolismo possuem um estado de não-equilíbrio, de estar sempre “em atividade”. Os organismos tendem a estar em estabilidade, porém uma estabilidade dinâmica. Desta forma, o conceito de homeostase proposto por Capra é de um equilíbrio dinâmico e transacional, em que existe grande flexibilidade.

Os sistemas organismos são capazes de três tipos de adaptações ao meio ambiente, sendo elas: A mudança ambiental que ocorre em um processo de pequena variação ambiental; a mudança fisiológica que ocorre para restabelecer flexibilidade; e a mudança somática como sendo a mais profunda e duradoura.

O autor sugere que teoria sistêmica é centrada na dinâmica da auto transcendência. Como exemplo, se imaginarmos que em um dado momento um sistema estiver em homeostase, quando ocorrer uma perturbação haverá a tendência da manutenção da estabilidade por mecanismo de realimentação, porém, se a perturbação for forte, acima da

capacidade de resiliência do sistema, este buscará um novo patamar de estabilidade, uma estrutura nova, outra homeostase será alcançada.

O meio ambiente é em si, para o autor, um sistema vivo capaz de adaptação e evolução. Ele propõe um foco na co-evolução entre organismo e meio ambiente. O reforço interno as flutuações e o modo como o sistema atinge o ponto crítico ocorrem aleatoriamente e sua decisão para a trajetória é aleatória. Desta forma, a evolução não é linear, mas aberta e indeterminada.

Humberto Maturana Romesín & Francisco J. Varela García

Maturana&Varela suscitam uma reflexão inicial sobre o que há de comum em todos os sistemas vivos que permite identificá-los como tal, e, portanto, como distintos dos demais sistemas, num sentido mais amplo, seu questionamento consiste na tentativa de perceber características visando responder ao questionamento: “*De que é afinal de contas um ser vivo?*”

Sua formulação teórica apontando para necessidade na compreensão de que os seres vivos têm uma condição de entes separados, autônomos, que existem como unidades independentes, que se auto-reproduzem e auto-renovam, e que assim, são portadores de uma autonomia enquanto sistema.

A dinâmica destes sistemas, independentemente de sua natureza, quer seja ela interna ou relacional, tem como peculiaridade de se referirem como unicamente a eles mesmos, na realização de si mesmos, ou seja, operam como sistemas auto-referidos, onde tudo o que lhes acontece tem lugar neles mesmos.

Assim, a existência de um ser vivo se processa em duas dimensões, quais sejam, no seu operar como totalidade em seu espaço de interações como a totalidade, e no seu operar de seus componentes em sua composição, sem fazer referência à totalidade que constituem, que é o espaço onde se constitui, de fato, o ser vivo como sistema vivente.

O estabelecimento da distinção entre o que identificou como sistemas auto-referidos, que consistem em sistemas nos quais seu operar somente faz sentido em relação a si mesmos, e sistemas alo-referidos, que se caracterizam como sendo os que fazem sentido somente em relação a um produto ou algo distinto deles, tais como os elaborados pelos seres humanos, remetem a noção de que os seres vivos passam a serem entendidos, como entes autônomos e auto-referidos, onde os primordiais não são as propriedades dos componentes destes tomados individualmente, mas os processos e as relações que se estabelecem entre os realizados através de seus componentes.

A idéia central destes autores sugere a introdução do conceito de *autopoiese* como uma forma de organização sistêmica, onde estes produzem e substituem seus próprios componentes, numa contínua articulação com o meio, não somente estabelecendo, mas também mantendo uma fronteira que, simultaneamente, os separa e conecta com o meio ambiente, entendidos assim como sistemas fechados.

Os seres vivos são, a partir deste entendimento, sistema autopoieticos moleculares, cuja classificação foi estruturada em sistemas em três ordens gerais: sendo as células compõe os de primeira, e que existem, portanto, diretamente como sistemas autopoieticos moleculares; os organismos, enquanto agregados moleculares, constituídos assim como de segunda ordem; e finalmente os de terceira, onde se incluem a família ou um sistema social,

enquanto um agregado de organismos. Portanto, sua base de análise se dá a partir do sistema celular, já que este é o sistema autopoietico elementar dos seres vivos.

Assim os seres vivos realizam-se enquanto sistemas autopoieticos moleculares distintos, cuja dinâmica molecular da *autopoiese* ocorre, como fenômeno espontâneo, onde os processos moleculares acontecem numa determinação estrutural local sem nenhuma referência a totalidade que constituem, ou seja, a existência dos seres vivos se dá no âmbito da dinâmica corporal e na dinâmica das relações com o meio que se inter-relacionam mutuamente. Os seres humanos são uma exemplificação de sistemas autopoieticos, na medida em que se reproduzem numa co-evolução contínua com o meio, assim as pessoas respondem às mudanças do ambiente e este responde à intervenção humana.

Jalcione Almeida

O autor, em sua obra, faz suas reflexões sobre o enfoque sistêmico, a partir do uso deste referencial de maneira que ele considera pouco crítica e de sua capacidade explicativa da complexidade do real. Segundo ele, partindo de uma reflexão sociológica do uso desta análise e método nas ciências sociais e na agronomia, não é incomum o seu resultado configurar como simplificador e redutor da realidade social pelo fato de engessá-la.

De acordo com Almeida, o uso desta abordagem surge, como os demais autores abordados neste trabalho, como oposição principalmente às abordagens de cortes analíticos cartesianos, no entanto, aliando-se aos “saberes populares” possuindo no Brasil como marcas mais características: Pretender se afirmar como um paradigma científico; Valorização do saber empírico ou teórico. Vincula-se fortemente à intervenção e à ação, contrapondo-se à pesquisa acadêmica clássica.

Nas concepções do autor o uso desta abordagem nas Ciências Sociais e Agronomia tende a conduzir os trabalhos a aceções de pouco rigor do ponto de vista teórico metodológico e científico. Assim, o fenômeno do movimento sistêmico tem colaborado para a criação de uma metáfora sistêmica, auto-explicativa e pretensamente portadora da chave para a compreensão do que os usuários julgam mais adequados da complexidade do real.

Outra questão abordada refere-se ao fato de que são muito comuns análises baseadas em no máximo duas disciplinas, no caso apontado pelo ator à economia e a agronomia, que visam determinar ou explicar o social por meio de instrumentos quantitativos como por exemplo modelos e simuladores para a tomada de decisão.

Percebe-se assim, a influência de reflexos estruturais funcionalistas na busca de descobrir a coerência dos sistemas, confirmando uma tendência reducionista revestida de sistêmica. Tal fato pode ser observado no momento em que aspectos de caráter não técnicos, como a forma de ocupação do espaço e a heterogeneidade social não são levadas em conta, dando ao técnico produtivo uma importância que isoladamente ele não possui.

No tocante ao confronto com o saber científico, o uso de tal abordagem contribuiu para o surgimento do fenômeno intitulado de populismo científico. Tal fenômeno relacionou-se intimamente com o advento dos movimentos de valorização do alternativo, que possuía como predados negativos uma tendência à idealização da figura do agricultor.

Para o autor, a abordagem sistêmica deve direcionar os agentes que a usam, no sentido de se construir novos saberes, a partir de um viés multidisciplinar como forma de se sair daquela proposta reducionista, que o discurso da análise sistêmica às vezes encobre, decorrendo em inúmeras vezes, numa apreensão compartimentada da realidade.

Almeida afirma, que não obstante as suas críticas à forma como o método tem sido utilizado, reconhece as virtudes deste método e propõe metas que devem ser alcançadas no aprimoramento do uso desta abordagem, dentre as quais pode-se apontar: a) Ampliação do foco de análise para além do sistema de produção, direcionando-se aqui para o uso na Agronomia; b) Considerar a exigência multidisciplinar da investigação e da reflexão sobre o tema tratado; c) Despir-se do pensamento de que a realidade social é um sistema que determina e é determinado por dinâmicas mais ou menos conhecidas e esperadas, portanto, determinada.

CONCLUSÃO:

O que se buscou identificar como eixo central na abordagem teórica dos pensadores da análise sistêmica é o “problema fundamental do valor da ciência em geral e particularmente das ciências sociais e do comportamento” (Bertalanffy, 1973, p. 79), na medida em que “as realizações da física são usadas para uma destruição cada vez mais eficiente”. (Bertalanffy, 1973, p.79).

A abordagem analítica cada vez mais se apresenta limitada para o entendimento de uma realidade, que por sua vez, se configura continuamente mais complexa e imprevisível.

O ser humano, continuamente sendo colocado como desvinculado em sua relação frente à Natureza, em que cada vez mais é limitado no entendimento da sua interdependência com esta, acaba por colocar a sua própria sobrevivência como ente em risco.

Esse texto busca incitar a compreensão de como a análise sistêmica contribui para pensarmos a relação sociedade natureza.

O estudo das relações que se estabelecem entre sociedade, desenvolvimento e meio ambiente, tem merecido atenção especial, na medida em que o paradigma da confiança no progresso técnico e na racionalidade científica enquanto elementos suficientes para a explicação e superação das problemáticas, inclusive as sociais, começam a esvaecer.

Estes princípios demonstraram sua utilidade para propor soluções das dificuldades encontradas numa sociedade distinta da contemporânea, na medida em que seu foco estava essencialmente voltado a reduzir os fenômenos ou objetos complexos, em simplificados.

Não se pode ignorar que a ciência moderna mudou a concepção e a relação que o homem estabelecia com a natureza, na busca de formular leis universais, simples e imutáveis que dessem conta de explicar fenômenos naturais.

Num contexto de sociedade que paulatinamente avança no sentido de um mundo cada vez mais globalizado, o que se percebe é uma necessidade crescente na consideração das inter-relações e interdependências nos diversos setores e áreas.

Assim, o princípio de complexidade atual, se contrapõe a um reducionismo praticado de forma generalizada pelas ciências, cada vez mais específicas e especializadas, projetando uma posição de separação na relação homem e natureza.

A incorporação do princípio da interdisciplinaridade passa, desta forma, a ser uma noção importante na abordagem das relações que se estabelecem entre desenvolvimento e meio ambiente no interior da sociedade.

A identificação e constituição de um campo de pesquisa comum remetem a possibilidade de delimitação de questões que poderão balizar uma investigação interdisciplinar.

Assim, os princípios de uma abordagem sistêmica, a complexidade na compreensão do mundo e a perspectiva interdisciplinar, servirão de idéias basilares no estudo da relação entre processo de degradação ambiental.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, J. O enfoque sistêmico e a interpretação dos processos sociais rurais: uso "redutores" de um pretenso paradigma "holístico". **Revista REDES**, Santa Cruz do Sul (RS): v. 8, n. 1, jan.-abr. 2003.

BERTALANFFY, L. V. O significado da teoria geral dos sistemas. In: **Teoria Geral dos Sistemas**. Petrópolis (RJ): Vozes, 1973. p. 52-81.

CAPRA, F. A concepção sistêmica da vida. In: **O ponto de mutação**. São Paulo: Editora Cultrix, 1982. p. 259-98.

MATURANA ROMESÍN, Humberto; VARELA GARCÍA, Francisco J.. Prefácio: Vinte anos depois. In: **De máquina e seres vivos: Autopoiese – a organização do vivo**. 3. ed., Porto Alegre: Artes Médicas, 1997. p. 9-34.

_____. Introdução. In: **De máquina e seres vivos: Autopoiese – a organização do vivo**. 3. ed., Porto Alegre: Artes Médicas, 1997. p. 65-8.

_____. De máquinas viventes e das outras. In: **De máquina e seres vivos: Autopoiese – a organização do vivo**. 3. ed., Porto Alegre: Artes Médicas, 1997. p. 69-76.

MORIN, Edgar. A organização (do objeto ao sistema). In: **O método 1: a natureza da natureza**. 2. ed. Porto Alegre: Sulina, 2005. p. 122-34.

Modelo de Sistemas Viáveis (VSM) aplicado no planejamento de ambientes virtuais de aprendizagem: Um estudo de caso do LaViE

Sessão temática I – Teorias, Conceitos e Metodologias Sistêmicas

Roberta Aparecida Neves Granito

Mestranda em Administração de Organizações na Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo (FEA-RP/USP).

Irene Kazumi Miura

Professora Doutora do Departamento de Administração da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo (FEA-RP/USP).

Resumo

O presente trabalho procura, com a utilização do Modelo de Sistemas Viáveis (VSM: Viable System Model), analisar, sob o enfoque sistêmico, o planejamento e a utilização de ambientes virtuais de aprendizagem. Inicialmente foi apresentada uma breve revisão da literatura sobre a teoria de sistemas, a cibernética nas organizações, o Modelo de Sistemas Viáveis de Beer e sobre educação a distância e planejamento de ambientes virtuais de aprendizagem. Por fim, através de uma pesquisa qualitativa, foi realizado um estudo de caso com o Laboratório Virtual de Estatística (LaViE), utilizado em disciplinas semipresenciais de estatística na Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo (FEA-RP/ USP). O VSM parece adequado como ferramenta para visualização sistêmica e complexa do processo de planejamento e utilização de ambientes virtuais. Em suma, a aplicação do modelo de sistema viável no LaViE possibilitou visualizar as ações inter-relacionadas e interdependentes do processo de planejamento e utilização de ambientes virtuais de aprendizagem, contribuindo para o planejamento estratégico e identificação das deficiências estruturais.

Palavras-chave: sistemas, cibernética, ambientes virtuais de aprendizagem.

Introdução

A Educação a Distância (EAD) tem despertado significativo interesse de várias instituições educacionais nos últimos anos. Com efeito, os recentes avanços tecnológicos propiciaram um crescimento substancial na aplicação da EAD, apoiada por diversos tipos de tecnologias. Para Azevêdo (1999) o passado marcado por uma sociedade industrial cede lugar

à sociedade da informação. Neste novo panorama, em que a informação e os saberes adquiridos tornam-se obsoletos muito mais rapidamente, as instituições de ensino são obrigadas a repensarem em seus modelos pedagógicos. A partir daí, a educação on-line surge como novo desafio.

No entanto, a educação no contexto a distância requer a elaboração de pedagogia própria e cuidados especiais com o planejamento e construção dos cursos. Esta modalidade de educação enseja novas concepções no tratamento do processo de aprendizagem para garantir a efetividade do ensino (ABAR, 2006; PIMENTEL; ANDRADE, 2003). A inadequação do *layout* do ambiente, dos conteúdos e dos procedimentos pedagógicos envolvidos pode se tornar um impeditivo à aprendizagem do aluno.

Assim, surge a necessidade de se aplicar um modelo eficiente na elaboração do planejamento estratégico, que possibilite mostrar com clareza as informações necessárias e disponíveis e diagnosticar problemas quanto ao fluxo das informações e medidas para a sua melhor distribuição.

Neste sentido, este trabalho utiliza o Modelo de Sistemas Viáveis – VSM, criado por Stafford Beer (1969, 1979), como instrumento para análise do sistema de planejamento e utilização de ambientes virtuais de aprendizagem. Assim, o estudo se constitui em uma tentativa de aplicação dos conceitos de cibernética ao planejamento estratégico de ambientes virtuais de ensino.

De acordo com Dias (1998), a aplicação dos conceitos de cibernética na administração constitui uma forma diferenciada de lidar com a complexidade das organizações, ao permitir uma nova perspectiva de sua compreensão.

A cibernética representa um processo de transformação de informação que visa à consecução de ações. Assim, a cibernética funde-se à teoria dos sistemas e tem como fundamentos a comunicação, a circulação de informações tanto entre o sistema e o ambiente, como internamente ao sistema e, o controle ou a regulação do funcionamento do sistema em decorrência do ambiente (BAUER, 1999).

Este artigo apresenta, então, o modelo de sistemas viáveis de Beer (1969, 1979), baseado nos conceitos de sistemas e cibernética, para propor uma nova visão da sistemática de planejamento e utilização de ambientes virtuais de aprendizagem.

1. Objetivo

O objetivo principal deste artigo é compreender o processo de planejamento de um ambiente virtual de aprendizagem sob a ótica do Modelo de Sistema Viável (VSM).

2. Referencial teórico

2.1 Sistemas e Cibernética nas Organizações

A Teoria dos Sistemas, iniciada por L. Von Bertalanffy, surge como uma crítica ao mecanismo e reducionismo. O paradigma reducionista considera que os eventos se relacionam de forma causa-efeito e se fundamenta no determinismo mecanicista. Essa concepção de causalidade linear é então superada, uma vez que os eventos não necessariamente ocorrem, e sim expressam uma “tendência a ocorrer”. As probabilidades de ocorrência de qualquer evento só podem ser mensuradas em função da dinâmica global de todo o sistema. Assim, o Universo pode ser visto como um todo indivisível, uma gigantesca teia de eventos inter-relacionados, em que os fenômenos somente podem ocorrer no contexto de suas relações com a totalidade (BAUER, 1999).

Desta forma, o enfoque sistêmico é uma abordagem essencialmente organicista, retratando a organização como um sistema vivo, orgânico e aberto ao seu meio. Pela teoria dos sistemas, o todo é formado pela sinergia das partes interdependentes, em permanente interação, mantendo relação com o ambiente, sendo tanto por ele influenciado como o influenciando (BAUER, 1999; MORGAN, 1996).

Um sistema é definido, de acordo com Bauer (1999, p.45), como “um conjunto de elementos interdependentes, cujo resultado final é superior ao somatório dos resultados que esses elementos teriam caso operassem de forma isolada”. Assim, os sistemas são orgânicos, ou seja, suas partes são interdependentes e, qualquer modificação em uma das partes implica em modificações para as demais partes e para as relações entre elas.

Bauer (1999) assinala ainda que é o processo de comunicação que torna o sistema integrado e é através do controle que seu comportamento pode ser regulado. De acordo com o autor, a ciência da comunicação que visa ao controle é denominada de cibernética.

Bertalanffy (1973, apud CHIAVENATO, 1993, p.691) conceitua a cibernética como “uma teoria dos sistemas de controle baseada na comunicação (transferência da informação) entre o sistema e o meio e dentro do sistema, e do controle (retroação) da função dos sistemas com respeito ao ambiente”.

Para Bauer (1999), a cibernética representa um processo de transformação de informação que visa à consecução de ações. Assim, a cibernética funde-se à teoria dos sistemas tendo como fundamentos a comunicação, a circulação de informações tanto entre o

sistema e o ambiente como internamente ao sistema e, o controle ou a regulação do funcionamento do sistema em decorrência do ambiente.

Segundo Dias (1998, p.7), o conceito de cibernética aplicado à administração possibilita uma melhor compreensão dos processos de controle usados na organização. A autora explica que os propósitos de uma organização são definidos pelo processo de interação entre as pessoas e, os esforços serão direcionados aos propósitos por meio da comunicação. Assim, a comunicação deve ser bem administrada para que os propósitos não se tornem disfuncionais.

2.2 Sistema Viável

Um sistema viável é um sistema dotado de autonomia, sendo capaz de uma existência independente num meio ambiente específico (BEER, 1969).

Dias (1998) assinala que um sistema viável é formado por subsistemas viáveis (recursivamente) e autonomia que lhe permite continuar funcionando corretamente caso seja inserido em um ambiente equivalente. A autora dá como exemplo de um sistema viável um coração transplantado.

Desta maneira, os sistemas viáveis possuem capacidade própria de resolver problemas. Para sobreviver eles necessitam de capacidade não apenas para resolver os distúrbios conhecidos como também para solucionar as perturbações não conhecidas previamente. Por conseguinte, os sistemas viáveis possuem capacidade de adaptar-se aos ambientes em transformação (ESPEJO, 1979).

Rodrigues (1997) ressalta que, apesar da existência autônoma dos sistemas viáveis, o sistema não existe no vácuo, ou seja, não existe sem um ambiente externo que o influencie. Ainda, segundo o autor, o ambiente em que está inserido possui nível de complexidade superior ao do sistema viável, que, por sua vez, é mais complexo do que sua própria administração.

A figura 1 mostra um sistema viável inserido no seu ambiente e a gestão (administração) inserida no seu ambiente viável.



Figura 1. O sistema viável, seu ambiente e sua administração.
Fonte: Espejo et all, 1996, p.107

Ainda mais, a administração de qualquer organização deve estar atenta à gestão da complexidade, pois esta ameaça o bom funcionamento dos reguladores do sistema. Espejo et all (1996) definem complexidade como a capacidade de um sistema adotar grandes números de estados ou comportamentos. Segundo os autores, a medida de complexidade de um sistema viável é denominada de “variedade”.

O controle do desbalanceamento do sistema, causado pela complexidade, pode se entendido pelo o que Ashby denominou de “Lei da Variedade Requerida”. De acordo com a lei de Ashby, para controlar e regular um sistema complexo, a variedade do sistema controlador deve ser pelo menos igual à variedade da situação a controlar. Deste modo, a variedade de saída deve se igualar à variedade da entrada. Para conseguir este resultado e responder aos distúrbios de variedade são utilizados atenuadores (que diminuem a variedade) e amplificadores (que aumentam a variedade) (DIAS, 1996; ARREGUI, 2001).

A condição de organização recursiva do modelo de sistema viável é definida a partir do desdobramento da complexidade. A teoria da recursividade estabelece que, numa estrutura organizacional recursiva, todo sistema viável contém um ou mais sistemas viáveis e, ao mesmo tempo, está contido dentro de um sistema viável maior. Assim, a administração em cada nível de recursão do sistema viável estabelece suas próprias políticas, sempre seguindo as diretrizes gerais do sistema que o contém e as implementa de forma autônoma (DIAS, 1998).

2.2.1 O Modelo de Sistema Viável (VSM)

O modelo de sistema viável (VSM), proposto por Beer (1969; 1979), é uma aplicação dos princípios da cibernética à gestão empresarial. Trata-se de um modelo utilizado para analisar a estrutura organizacional e o processo gerencial e também buscar soluções para os problemas de adaptação às mudanças. Segundo Dias (1998), o VSM pode ser utilizado para o controle de qualquer organismo viável, pois todos eles apresentam, no mínimo, os aspectos estruturais do modelo.

O VSM é formado por cinco sistemas que possuem linguagem, critérios, diálogos e exigências próprias. O conjunto desses cinco sistemas define um sistema viável, que por sua vez engloba um conjunto de cinco sistemas (outro sistema viável) e assim recursivamente. Os sistemas são dispostos hierarquicamente em um eixo vertical, com exceção do “sistema 1” (disposto em um eixo horizontal), e são dependentes uns dos outros. A seguir será descrito cada um dos cinco sistemas.

- Sistema 1: Implementação

É composto pelo conjunto de unidades que desempenham as atividades primárias ou subsidiárias. É responsável pela produção de produtos e/ou prestação de serviços. Assim, trata-se da divisão funcional diretamente ligada com a operacionalização e produção do sistema como um todo.

De acordo com Espejo et al (1996, p.110) “as atividades primárias da organização são a sua razão de ser”.

- Sistema 2: Antioscilaratório ou Coordenação

Trata-se de um mecanismo de coordenação. É o conjunto de regras e comportamentos que visam ao controle das operações direcionando-as rumo aos objetivos previstos. Este sistema deve permitir aos vários “sistemas 1” que resolvam seus próprios problemas, de forma autônoma e descentralizada, tendo o intuito de apenas estabelecer a coordenação necessária para garantir a harmonia entre eles, evitando uma oscilação descontrolada entre as divisões funcionais (sistemas 1).

É importante ressaltar que o “sistema 2” não possui a função de comandar e sim, de extinguir as oscilações. É considerado uma interface entre o “sistema 1” e o “sistema 3”.

- Sistema 3: Controle

Está relacionado com a auto-organização, autonomia e regulação. É o sistema responsável pela administração do meio ambiente interno da organização (funções cotidianas da organização), sendo também denominado de “dentro e agora” (*Inside & Now*).

É o canal para as ordens e informações relacionadas com as operações correntes. Atua como um controlador, visando à estabilidade interna da organização. Ele envia as informações do meio interno para os “sistemas 1”, recebe as informações filtradas pelo “sistema 2” e é responsável pelo manejo das informações do “sistema 3*”. Ainda mais, é o único sistema a possuir entrada para o “sistema 4” e, por isso, é o único agente regulador da *homeostase* (auto-regulação interna) da administração autônoma. Em suma, cada “sistema 1” tende a seguir seus objetivos locais, sendo necessário que os objetivos da organização sejam constantemente acompanhados, que é a tarefa desempenhada pelo “sistema 3” (DIAS, 1998).

- Sistema 3*: Auditoria

É um sistema de monitoramento e auditoria, cujas atividades são esporádicas e realizadas através de um conjunto de diretrizes separadas. Ressalta-se que o “sistema 3*” além de transmitir, também processa informações, mas não possui existência separada do “sistema 3”. Este sistema é acionado para fim sinérgico quando o “sistema 3” identifica um conflito entre as informações captadas no “sistema 2” e as informações recebidas do “sistema 1”. De acordo com Dias (1998, p.66) “cada divisão tem seu próprio centro auditor que se comunica diretamente com a diretoria de operações e trata globalmente da sinergia corporativa”.

- Sistema 4: Inteligência

Responsável pelas atividades externas e visão futura, define as ações estratégicas e a longo prazo da organização, além de projetar a identidade e a comunicação da organização para seu ambiente interno. É o sistema que obtém todas as informações relevantes sobre o ambiente externo e tem a tarefa de trocar informações entre o “sistema 5” e os sistemas de níveis inferiores. Também define as prioridades indicando as atividades mais relevantes e suficientes para garantir adaptação para o futuro (DIAS, 1998).

Para Rodrigues (1997), o “sistema 4” é fundamental para a sobrevivência da organização pois, faz a integração da organização com seu ambiente externo, determinando os potenciais riscos e benefícios, ameaças e oportunidades.

- Sistema 5: Políticas

Sua atividade é “fazer política”, exercendo um papel de juiz entre os sistemas inferiores. Sua função é manter o equilíbrio entre o “sistema 3” e o “sistema 4”. Suas ações devem fornecer uma direção ao sistema, estabelecer os valores e as finalidades da unidade organizacional e definir as condições para a eficiência operacional. Ele utiliza as informações geradas pelo “sistema 4” e então cria políticas que serão dirigidas ao “sistema 3”, para serem implementadas pelo “sistema 1”.

A figura que segue ilustra o funcionamento dos cinco sistemas apresentados.

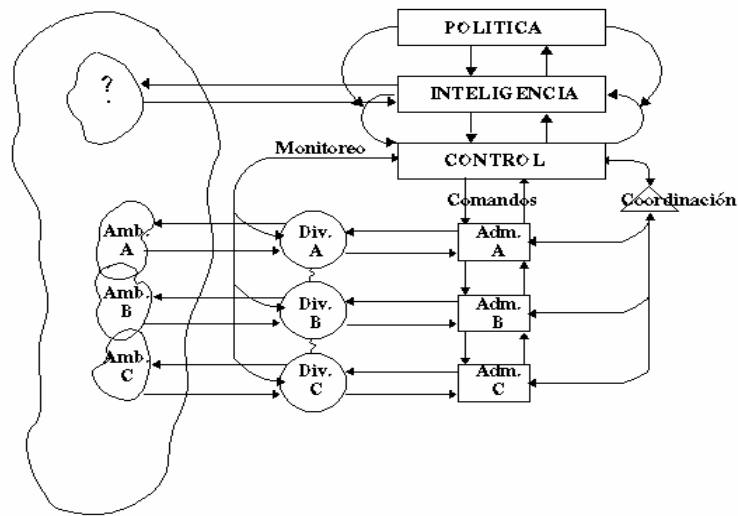


Figura 2. Modelo de Sistema Viável
Fonte: Arregui (2001, p.36)

2.3 Educação a Distância

A educação a distância (EAD) tem sido um tema amplamente discutido e empregado nos últimos quinze anos em todo o mundo. A EAD pode ser definida como:

uma forma sistematicamente organizada de auto-estudo onde o aluno se instrui a partir do material de estudo que lhe é apresentado, onde o acompanhamento e a supervisão do sucesso do estudante são levados a cabo por um grupo de professores. Isto é possível de ser feito à distância através da aplicação de meios de comunicação capazes de vencer longas distâncias. O oposto de “educação a distância” é a “educação direta” ou “face a face”: um tipo de educação que acontece com contato direto entre professor e aluno (KEEGAN, 1996, p.41).

Com a utilização da EAD surgem novos métodos educacionais, novas concepções de material didático, novas relações humanas e novas relações com o conhecimento (PIMENTEL; ANDRADE, 2003). A nova postura diante do conhecimento transforma, então, a relação professor-aluno, provocando mudanças no processo ensino-aprendizagem e na forma de avaliação educacional. Neste novo panorama, as instituições de ensino são obrigadas a repensar em seus modelos pedagógicos, iniciando uma reflexão sobre todo o processo educativo no contexto escolar (ABAR, 2006).

Deste modo, o ensino a distância requer planejamento mais cuidadoso do que o método tradicional de ensino. No ambiente a distância, aspectos simples relacionados ao

planejamento do curso podem provocar altos índices de insatisfação do aluno, dificultando o aprendizado e provocando a evasão do curso. O próximo tópico relata, assim, os aspectos referentes ao planejamento de ambientes virtuais de aprendizagem.

2..3.1 Planejamento de ambientes virtuais de aprendizagem

De acordo com Santos e Rodrigues (1999), o desenvolvimento instrucional de curso EAD geralmente segue um processo cíclico de 4 etapas principais:

- Projeto: envolve determinar as necessidades de aprendizagem, analisar a audiência e estabelecer metas;
- Desenvolvimento: envolve a revisão do material; organização e desenvolvimento do conteúdo e selecionar/ desenvolver materiais de formas de acesso;
- Avaliação: envolve rever as metas e objetivos, desenvolvimento das estratégias de avaliação, coleta e análise de dados;
- Revisão: etapa de desenvolvimento e implementação de um plano de revisão.

A figura que segue ilustra o conceito apresentado pelo autor.

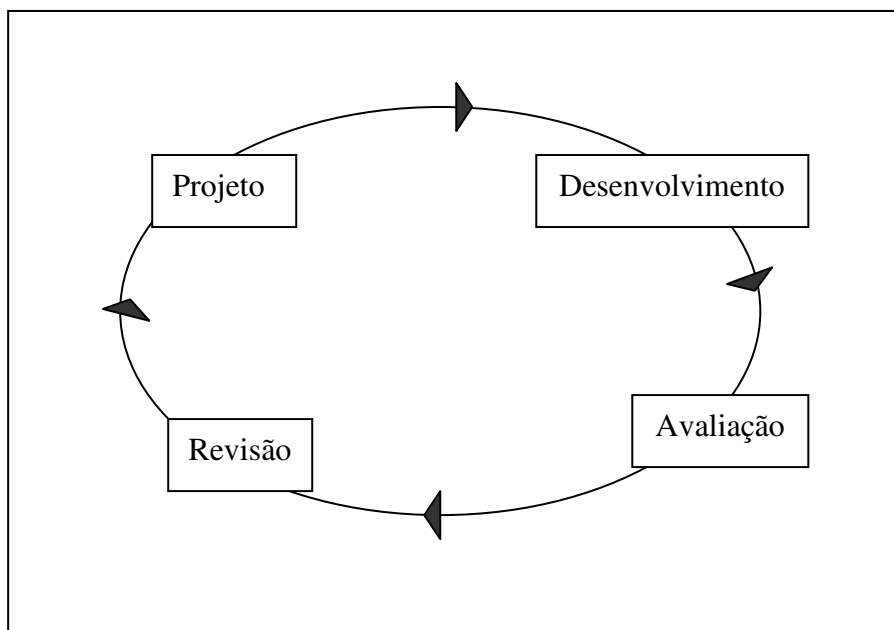


Figura 3 . Ciclo do desenvolvimento instrucional de cursos EAD
Fonte: Adaptado de Santos e Rodrigues (1999)

Desse modo, o desenvolvimento de um curso a distância envolve muito mais do que a simples transcrição do conteúdo de uma apostila impressa para a tela do computador. De

acordo com Noronha Viana (2006) um bom curso a distância envolve além do planejamento didático cuidadoso, bons recursos tecnológicos, como audiovisuais e de animação, e o estímulo à interação professor-aluno. Noronha Viana (2006, p.57) destaca que, o processo de desenvolvimento de ambientes virtuais de aprendizagem “deve se pautar por conceitos de engenharia, ergonomia de interface e de arquitetura de informações, de forma a tornar os conteúdos de fácil acesso, possibilitando rapidez na localização de informações, navegação amigável e otimizada”.

Moore e Kearsley (1996) ao proporem uma visão sistêmica para o processo de planejamento de cursos a distância destacam a importância da etapa de diagnóstico. O diagnóstico inclui as avaliações necessárias para se determinar as possibilidades e potencialidades do meio para que o curso a distância possa ser implementado.

A partir dos estudos e experiências de professores da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo (FEA-RP/ USP), foi elaborado um modelo para construção e utilização de ambientes virtuais de aprendizagem, que abrange três componentes principais: Pedagogia Virtual, Tecnologia da Comunicação e, Processo de Qualidade (DUTRA, NORONHA VIANA, MIURA, 2003). A figura 11 mostra os componentes delineados pelos autores.

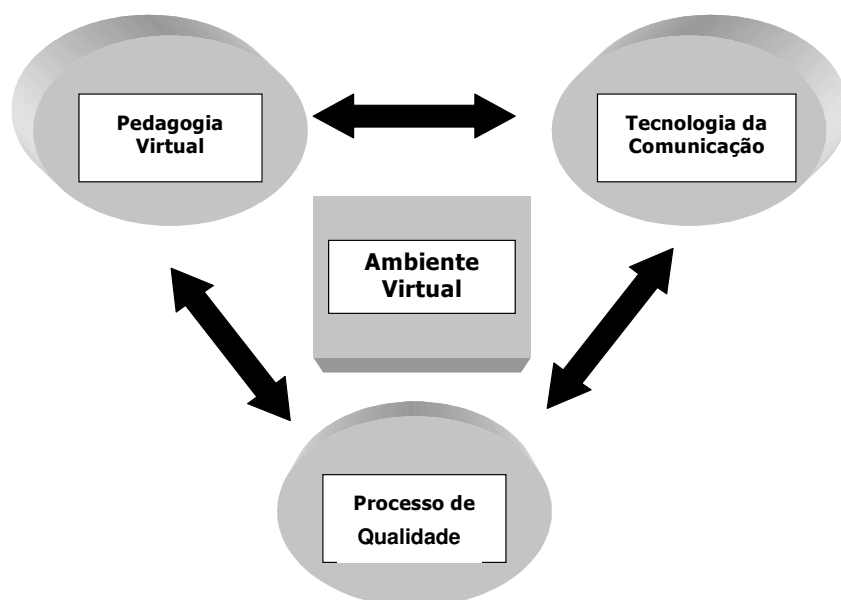


Figura 4. Estrutura básica para o desenvolvimento de AVA

Fonte: Dutra, Noronha Viana, Miura (2003)

Cada um dos componentes citados acima é subdividido em fases, conforme demonstra o quadro 1.

Componentes da Construção de Ambiente virtual	Fases de Desenvolvimento do Trabalho
Pedagogia Virtual	Fase de Análise
	Fase de Projeto Lógico
Tecnologia da Comunicação	Fase de Projeto Físico
	Fase de Utilização
Processo de Qualidade	Fase de Avaliação
	Fase de Acompanhamento

Quadro 1 – Componentes e Fases da construção de AVA

Fonte: Dutra, Noronha Viana, Miura (2003)

A primeira etapa deste modelo destaca a importância de uma solução pedagógica virtual que irá compor o ambiente de aprendizagem. Esta etapa é dividida em duas Fases: Fase de Análise e Fase do Projeto Lógico. Cabe, na Fase de Análise, a definição do objetivo do ambiente virtual, análise do público alvo, dos conteúdos a serem abordados e a determinação do desenho do ambiente. Já na Fase do Projeto Lógico ocorre a estruturação de todo o conteúdo que será utilizado, baseado nas teorias cognitivas, sociais e comportamentais (DUTRA, NORONHA VIANA, MIURA, 2003).

A segunda etapa do modelo determina a Tecnologia de Comunicação do ambiente virtual de aprendizagem e é composta por duas fases: Fase do Projeto Físico e Fase de Utilização. Assim, o passo seguinte implica o Projeto Físico, em que se dá a escolha do ferramental tecnológico a ser utilizado para o processo de aprendizagem a distância do aluno. Por conseguinte, conclui-se a construção do ambiente virtual propriamente dito, passando-se então para a Fase de Utilização. Nesta fase deve-se realizar o planejamento da utilização do ambiente, estabelecendo a tutoria, os encontros presenciais, suportes técnicos e de conteúdo, feedback de atividades, entre outras atividades (DUTRA, NORONHA VIANA, MIURA, 2003).

A última etapa é o Processo de Qualidade, dividido em duas partes: Fase de Avaliação e Fase de Acompanhamento. Durante a Fase de Avaliação, busca-se avaliar a efetividade do ensino proporcionado pelo ambiente virtual. Esta avaliação deve ser feita a fim de se mensurar a satisfação dos usuários em termos de usabilidade e aspectos pedagógicos, além de analisar o avanço no conhecimento dos alunos. Por fim, quando o ambiente já estiver funcionando em todos os aspectos, deve ser realizado um procedimento de acompanhamento com o intuito de se buscar adaptações necessárias e melhorias constantes (DUTRA, NORONHA VIANA, MIURA, 2003).

3. Metodologia

A parte ilustrativa deste estudo teve caráter exploratório e qualitativo. As evidências colhidas foram pesquisadas numa lógica de estudo de casos, visto que essa estratégia de trabalho permite a descoberta de situações que não seriam encontradas de outra forma, em que análises e inferências são realizadas por analogias de situações, procurando responder às questões “como?” e “por quê?” (YIN, 2005).

A unidade de estudo se materializou nas ações de planejamento e utilização do LaViE (Laboratório Virtual de Estatística), utilizado em disciplinas semipresenciais do curso de graduação em administração de empresas da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo (FEA-RP/ USP).

O protocolo formado para execução desta pesquisa descreveu os procedimentos de preparação, coleta e análise dos dados. As fontes de evidências consideradas na fase preparatória e de coleta foram entrevistas com a docente responsável pelas disciplinas de estatística e o projeto de dissertação de mestrado da autora deste artigo, com apoio financeiro da FAPESP – Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo.

As informações colhidas foram obtidas por meio de um roteiro relacionado à revisão teórica do trabalho. Suas análises foram montadas comparando o caso escolhido com a teoria estudada.

4. O Laboratório Virtual de Estatística - LaViE

As profundas mudanças verificadas na sociedade contemporânea conferiram uma nova realidade ao mundo moderno, que se configurou, sobretudo, a partir da introdução de novas concepções de organização do trabalho e desenvolvimento de novas tecnologias. A educação a distância revigorou-se nesta última década em função, principalmente, do surgimento dessas novas tecnologias de comunicação mediada por computador em rede, mais precisamente, com a popularização da Internet.

É importante ressaltar que os alunos apresentam um melhor aproveitamento ao participar ativamente de sua aprendizagem e, especialmente, em disciplinas teóricas. Nesse sentido, as tecnologias educacionais representam um recurso promissor no ensino de Estatística, pois oferecem um ambiente interativo e individualizado em que o aluno é constantemente convidado a interagir com os conteúdos, podendo escolher o tipo de mídia que se adapta melhor ao seu estilo de aprendizagem (MANTOVANI, 2005).

O presente trabalho prossegue, então, descrevendo o planejamento e utilização do Laboratório Virtual de Estatística, ambiente virtual de aprendizagem utilizado como apoio às

disciplinas de estatística do curso de graduação em administração de empresas da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo (FEA-RP/ USP).

Apresentação

O LaViE é um ambiente virtual de aprendizagem desenvolvido como um recurso de apoio ao ensino presencial das disciplinas de Estatísticas do curso de Administração da FEA-RP/ USP. A criação do ambiente virtual de aprendizagem buscou, principalmente, amenizar possíveis deficiências no ensino/ aprendizagem de estatística para alunos, professores, autores e avaliadores.

Assim, a proposta do LaViE é oferecer um ambiente virtual de aprendizagem considerando três dimensões: estrutura (interfaces e organização do portal); ferramentas de interação (Chat, fórum, correio eletrônico, enquête) e, material didático (conteúdos complementares às aulas presenciais) (MANTOVANI, 2005).

Este projeto começou a ser desenvolvido no ano de 2003, pela Profa. Dra. Adriana Backx Noronha Viana em seu projeto de pesquisa junto ao Departamento de Administração da FEA-RP/ USP.

O projeto geral do LaViE foi desenvolvido com base nas fases do modelo para construção e utilização de ambientes virtuais de aprendizagem, desenvolvido por Dutra, Noronha Viana, Miura (2003), encontrando-se atualmente na Fase de Qualidade. O quadro a seguir demonstra as fases do desenvolvimento do LaViE.

Fases	Etapas de Desenvolvimento	Procedimentos:
Pedagogia Virtual	Etapas de Análise	- Objetivo do Ambiente Virtual: disponibilizar conteúdos e interações que facilitem o ensino-aprendizagem de ferramenta estatística aplicada à Administração; propiciar apoio aos cursos de Estatística para a graduação e pós-graduação do departamento de Administração da FEA-RP/USP. - Público-Alvo: alunos de graduação e pós-graduação, particularmente, em Administração; pesquisadores; autores de artigos; avaliadores que precisem de uma visão geral de determinadas ferramentas estatísticas. - Conteúdos a serem abordados: Dados e estatísticas; Estatística Descritiva – Métodos Gráficos; Estatística Descritiva – Métodos numéricos; Probabilidade; Distribuições Discretas e Contínuas de Probabilidade; Distribuição amostral de média e de proporção; Estimativa por intervalo; Amostragem; Teste de Hipóteses; Comparações envolvendo médias e proporções; Análise de Variância; Análise de Correlação; Análise de Regressão; Análise Fatorial; Análise de Cluster; Análise discriminante; Análise de Regressão Logística; Escalonamento Multidimensional; Métodos estatísticos para o Controle da Qualidade; Testes não-paramétricos;

		Análise Multivariada. Definição do desenho do ambiente virtual de aprendizagem.
	Etapa de Projeto Lógico	- I - Estruturação do Conteúdo - II-Especificação de Mídia - III –Especificação e Estruturação das Ferramentas de Interação.
Tecnologia da Comunicação	Etapa de Projeto Físico	Determinação da ferramenta tecnológica
	Etapa de Utilização	- Planejamento da utilização dos recursos disponíveis, alinhados ao projeto lógico preestabelecido: encontros presenciais; chats programados; tutoria; suporte técnico (web, banco de dados, pedagógico); suporte conteúdo (professor responsável); resposta rápida; feedback das atividades desenvolvidas; - Planejamento que oriente a utilização do ambiente para: - Usuários Visitantes: dicas de acesso aos materiais disponibilizado pelo <i>link</i> “Como funciona”; participação de Fórum e <i>Chat</i>; interação com o docente responsável pelo projeto através do item “Fale Conosco”. - Usuários alunos de disciplinas em andamento: <i>link</i> “ementa” apresenta todas as informações e programações.
Processo de Qualidade	Etapa de Avaliação	- Avaliação do ambiente: - avaliação contínua da satisfação dos usuários, em termos de usabilidade e aspectos pedagógicos; - primeira avaliação da implementação do LaViE realizada em 13/10/2005 (MANTOVANI, 2005). - Avaliação da efetividade do ensino: - disponibilização da ferramenta de teste <i>online</i> para avaliar o conhecimento com feedback imediato; - criação da ferramenta “teste seu conhecimento”, disponibilizada para cada ferramenta estatística (MARQUES, 2007).
	Etapa de Acompanhamento	- Realização de um procedimento de acompanhamento para melhorias e adaptações necessárias. - O projeto encontra-se nesta fase, sendo efetivada quando o ambiente estiver funcionando em todos os aspectos (MARQUES, 2007).

Quadro 2 – Componentes da Construção do LaViE

Fonte: Adaptado de Noronha Viana (2006) e Marques (2007)

Análise do caso

O propósito da pesquisa é compreender o processo de planejamento do LaViE sob a ótica do modelo de sistema viável. Desta forma, procurou-se conceber cada parte do planejamento do ambiente virtual como um sistema integrante do Modelo de Sistemas Viáveis proposto por Beer (1969; 1979).

Assim, a seguir serão expostos os representantes de cada um dos cinco sistemas do VSM, de acordo com suas características.

- Sistema 5 - Política:** A etapa de Pedagogia Virtual é a responsável por fornecer direção ao sistema, através de duas fases: Fase de Análise e Fase de Projeto Lógico. Assim, esta etapa utiliza as informações provenientes do diagnóstico (“sistema 4”), cria as políticas que são dirigidas à Fase de Acompanhamento (“sistema 3”), para

serem implementadas nas disciplinas semipresenciais de estatística que utilizam o LaViE. Na Fase de Análise são definidos os objetivos do ambiente virtual, o público alvo, os conteúdos a serem abordados e a definição do desenho do ambiente. Já na Fase do Projeto Lógico é definido conteúdo que será utilizado, baseado nas teorias cognitivas, sociais e comportamentais. Outra etapa que faz parte do “sistema 5” é a do Projeto Físico, que implica a escolha da ferramenta tecnológica que irá sustentar o curso virtual.

- **Sistema 4 - Inteligência:** este sistema, responsável pela condução estratégica da organização e por suas interações com o meio ambiente, é desempenhado pelo Diagnóstico. Esta etapa é responsável pela obtenção de dados do ambiente que possam influenciar as etapas de planejamento e utilização do ambiente virtual de aprendizagem. Nesta etapa são determinados os elementos essenciais para garantir adaptação para o futuro. Assim, o diagnóstico inclui as avaliações do ambiente que são necessárias para se determinar as possibilidades e potencialidades da implementação do curso a distância.
- **Sistema 3 - Controle:** Para que o ambiente virtual de aprendizagem esteja cumprindo de fato com o seu objetivo principal, deve ser realizado um procedimento de acompanhamento com o intuito de se buscar adaptações necessárias e melhorias constantes. A Fase de Acompanhamento relaciona-se, portanto, com o “sistema 3”, sendo responsável pela administração interna do ambiente virtual. Atua, assim, como um controlador, visando à estabilidade interna do ambiente virtual de aprendizagem
- **Sistema 3* - Auditoria:** a Fase de Avaliação é a responsável pelo sistema de auditoria e engloba dois aspectos: efetividade do ensino e avaliação do ambiente virtual. A avaliação do ambiente virtual é realizada esporadicamente com o intuito de medir o grau de satisfação dos usuários (alunos) em termos de usabilidade da interface e aspectos pedagógicos. Já a avaliação da efetividade do ensino objetiva verificar a assimilação do conhecimento por parte dos alunos. Tal avaliação consiste em um instrumento de avaliação formativa que permite identificar deficiências no processo de aprendizagem para, então, retificá-las. O LaViE disponibiliza uma ferramenta de teste *on-line* onde o usuário pode realizar uma avaliação do seu conhecimento com *feedback* imediato. Outra ferramenta do LaViE que permite a avaliação do conhecimento após o estudo de cada ferramenta estatística é a “Teste seu conhecimento”.

- **Sistema 2 - Coordenação:** A Fase de utilização é a responsável pelo delineamento das diretrizes que vão orientar a utilização do sistema (LaViE), direcionando-o rumo aos objetivos previstos. Oferece, portanto, a coordenação para garantir a atuação harmônica entre as disciplinas que utilizam o LaViE. Este planejamento inclui alguns elementos básicos de acordo com os recursos disponíveis e, deverão estar alinhados com o Projeto Lógico estabelecido:
 - Encontros presenciais (horário escolar);
 - *Chats* programados;
 - Tutoria;
 - Suporte técnico;
 - Suporte de conteúdo (professor responsável);
 - Resposta rápida;
 - *Feedback* das atividades desenvolvidas.
- **Sistema 1 - Implementação:** As unidades responsáveis pela operacionalização e produção do sistema são as disciplinas semipresenciais de estatística do curso de graduação em administração de empresas (diurno e noturno) da FEA-RP/ USP:
 - RAD 1506 Introdução à Estatística para Administração
 - RAD 1507 Estatística aplicada à Administração I
 - RAD 1509 Estatística aplicada à Administração II
 - RAD 1511 Estatística aplicada à Administração III

Desta maneira, o modelo proposto, construído com base no VSM de Beer, demonstra todos os níveis administrativos que são relevantes não apenas para o funcionamento interno do ambiente virtual de aprendizagem, como para a sua projeção no meio ambiente. A figura que segue ilustra a aplicação do VSM para o planejamento e utilização do LaViE.

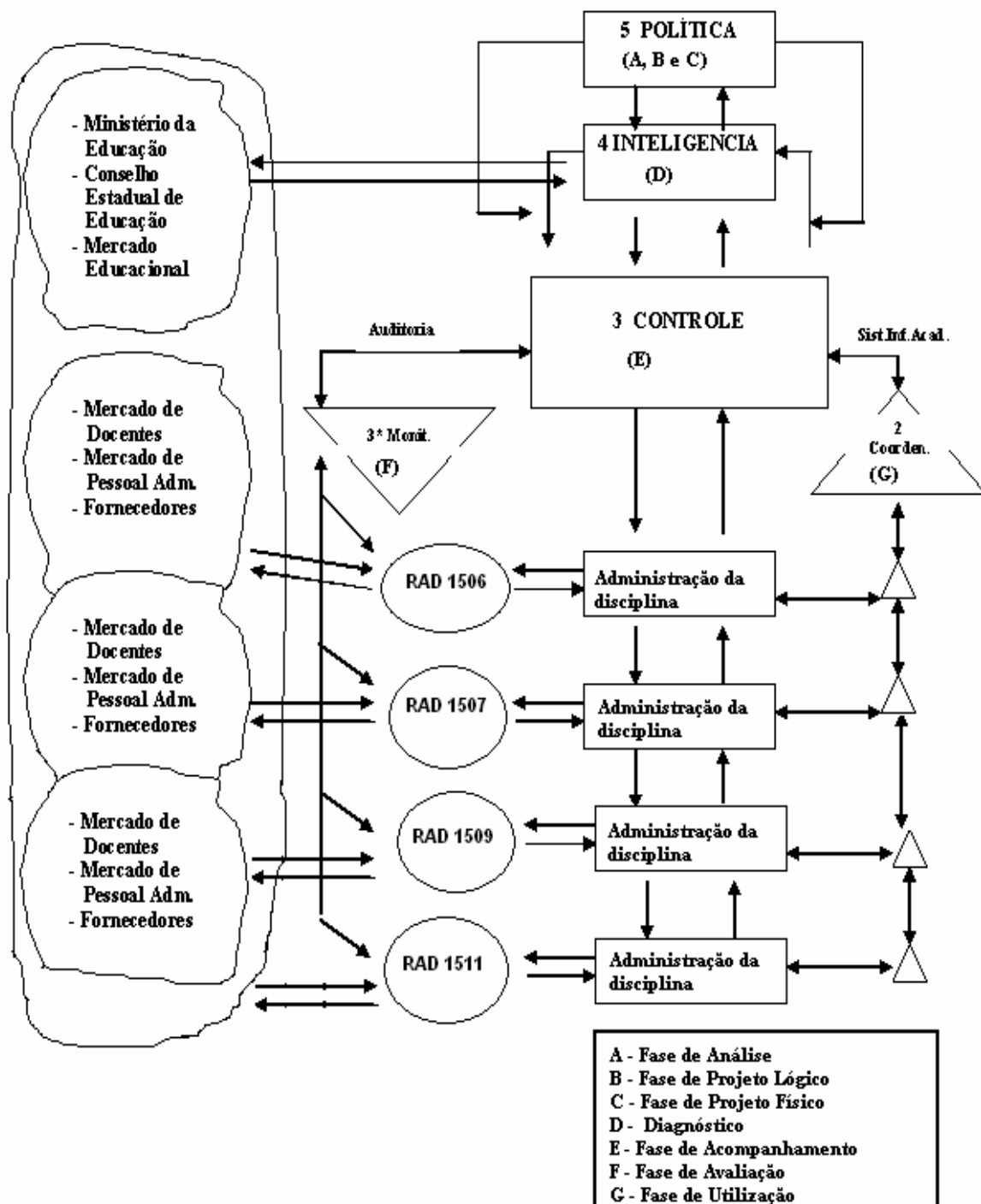


Figura 5. Modelo de sistema Viável para o planejamento e utilização do LaViE

5. Conclusão

O VSM parece adequado como ferramenta para visualização sistêmica e complexa do processo de planejamento e utilização de ambientes virtuais de ensino. A aplicação do modelo de sistema viável no LaViE possibilitou visualizar as ações inter-relacionadas e interdependentes do processo de construção e utilização de ambientes virtuais de

aprendizagem, contribuindo para o planejamento estratégico e identificação das deficiências estruturais.

Ainda mais, a aplicação do VSM como instrumento para análise do sistema de planejamento e utilização de ambientes virtuais de aprendizagem possibilitou mostrar com clareza as informações necessárias e disponíveis de um planejamento estratégico, além do prover o diagnóstico de problemas quanto ao fluxo das informações e medidas para a sua melhor distribuição. Assim, o uso do VSM possibilitou o emprego de uma prática sistêmica em uma situação de complexidade como o planejamento de um ambiente virtual de ensino.

Pensou-se na utilização do VSM pelo fato deste modelo permitir não apenas a compreensão do sistema como um todo, mas também os fluxos de informação e os sistemas de controle das atividades desenvolvidas.

Pelas análises conduzidas, verificou-se que, o modelo para construção e utilização de ambientes virtuais de aprendizagem, desenvolvido por Dutra, Noronha Viana, Miura (2003), deve contemplar uma fase de diagnóstico. Esta etapa seria responsável pela obtenção de dados do ambiente que possam influenciar as etapas de planejamento e utilização do ambiente virtual de aprendizagem, desempenhando o papel do “sistema 5” do VSM.

Pretende-se, assim, que a estrutura proposta seja adequada ao controle interno do ambiente virtual de aprendizagem e facilite sua adaptabilidade ao meio que se desenvolve. Como contribuição prática, sugere-se que as ações de planejamento e utilização do LaViE sejam vistas através de uma abordagem sistêmica, de modo a facilitar a implementação de modificação em seus processos de planejamento estratégico, canais de comunicação e mecanismos de controle.

6. Referências

ABAR, Celina Aparecida Almeida Pereira. **O Uso de Objetos de Aprendizagem no Ambiente Teleduc como Apoio ao Ensino Presencial no Contexto da Matemática.** Disponível em: <www.abed.org.br/congresso2004/por/pdf/056-TC-B2.pdf>. Acesso em 05 abr.2006.

ARREGUI, Pedro Antonio Navarte. El modelo del sistema viable - MSV: experiencias de su aplicación en Chile. Santiago do Chile: USACH, 2001.

AZEVEDO, Wilson. Muito Além do Jardim de Infância. O desafio do preparo de alunos e professores online. **Revista Brasileira de Educação a Distância**, ano 6, nº 36.1999.

BAUER, Ruben. **Gestão da Mudança: Caos e Complexidade nas Organizações.** São Paulo. Atlas, 253 p., 1999.

BEER, Stafford. **Cibernetica e administracao industrial**. Rio de Janeiro : S.N., 274 p., 1969.

BEER, Stafford. **Cibernetica na administração**. São Paulo. Ibrasa, 323 p., 1979.

CHIAVENATO, Idalberto. **Introdução geral à teoria da administração**. São Paulo. Makron Books, 921 p., 1993.

DIAS, Taciana de Lemos. **Modelo de sistemas viáveis em organizações públicas: um estudo de caso**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG. Belo Horizonte, 1998.

DUTRA, José O.; NORONHA VIANA, Adriana B.; MIURA, Irene K. **Metodologia para desenvolvimento de curso semipresencial ou à distância**. Relatório de Pesquisa. Fundo Cultura e Extensão – USP, 2003.

ESPEJO, Raul et all. **Organizational transformation and learning : a cybernetic approach to management** . New York. John Wiley, 350 p., 1996.

KEEGAN, D. **Foundations of distance education**. 2ed. Londres: Routedge, 1996.

MANTOVANI, D.M.N. **Planejamento e desenvolvimento dos materiais didáticos para o laboratório virtual de Estatística aplicada à Administração – LaVie**. 2005. 75p. Trabalho de Conclusão de Curso. Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto. Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2005.

MARQUES, Érica Ferreira. **A utilização do processo de avaliação on-line como apoio ao ensino presencial: Desenvolvimento e análise junto ao Laboratório Virtual de Estatística aplicada a Administração**. 2007, 202p. Tese de Doutorado (Doutorado em Administração. Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de São Paulo. Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

MOORE, Michel G., KEARSLEY, Greg. **Distance education: a systems view**. Belmont (USA). Wadsworth Publishing Company, 1996.

MORGAN, Gareth. **Imagens da Organização**. São Paulo. Atlas, 421 p., 1996.

NORONHA VIANA, Adriana Backx. **Estatística Aplicada a Administração: Análise do uso em Pesquisas na Área e Construção de Ambiente Virtual de Ensino-Aprendizagem**. 2006. Tese de Livre-Docência. Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto. Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2006.

PIMENTEL, M. G.; ANDRADE, L.C.V. de. **Educação a Distância: Mecanismo para Classificação e Análise**. Disponível em: <<http://www.abed.org.br>>. Acesso em: 3 de fevereiro de 2003.

RODRIGUES, Luis Antônio da Silva. **Viable system model**. Dissertação de Mestrado. Universidade do Minho (Portugal). Gualtar-Braga, 1997.

SANTOS, Eduardo Toledo; RODRIGUES, Marcos. **Educação a Distância: Conceitos, Tencologias, Constatações, Pressunções e Recomendações**. Escola Politécnica da

Universidade de São Paulo. Junho/ 1999. Disponível em:
<http://www.poli.usp.br/ead/ead_epusp_bitmap.PDF>. Acesso em: 15 de janeiro de 2007.

YIN, R.K. **Estudo de caso:** planejamento e métodos. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 212p. 2001.

Sobre Retratar Estados e Micro-estados de Sistemas de Entendimentos

I. Conceitual

Luiz Renato D'Agostini & Ana Paula Pereira Cunha
 Pós-Graduação em Agroecossistemas – Universidade Federal de Santa Catarina – Florianópolis
dagostin@mbox1.ufsc.br; anapaula.cunha@gmail.com

Resumo

Diferentes entendimentos sobre a importância de vários aspectos da mesma questão caracterizam um sistema de entendimentos. Conectividade entre entendimentos e a complexidade presente no sistema estabelecem relações não-lineares, que podem ser tratadas em analogia a bem compreendidas relações entre complexidade de um sistema, seu operar e o de seus componentes. Espaço de fases delimitado por coordenadas (grau de complexidade, grau de conectividade) possibilita então associar a cada relação entre entendimentos uma tendência: facilitar, enriquecer, complicar ou empobrecer aquele sistema.

Palavras chave: sistema de entendimentos, micro-estados, complexidade e simplicidade.

Summary

Different understandings about the importance of various aspects of the same question characterize a system of understandings. Connectivity between understandings and the complexity present in the system establish nonlinear relations that can be treated in analogy to well understood relations between complexity of a system, its operation and the operation of its components. Space of phases delimited by the coordinates (complexity degree; connectivity degree) makes possible to associate, with each relation between understandings, a trend: to facilitate, to enrich, to complicate or to impoverish that system.

Keywords: system of understandings, microstates, complexity and simplicity.

A Questão

Seja situação em que determinada questão é comum entre diversos interessados. Vários aspectos ou ações relevantes podem ser então apontados pelos interessados em melhorar tal situação. Se os interessados ordenarem os aspectos e ações segundo sua importância ou nível de prioridade, pode-se considerar que diferentes ordenamentos correspondem a diferentes entendimentos sobre aquela mesma questão: delimita-se um sistema de entendimentos.

Pode ser fácil aceitar pequenas ou grandes diferenças de entendimento sobre a importância dos aspectos apontados, mas pode ser difícil chegar a um entendimento comum: pouco compatível com a natureza do réptil, possível e presente em espécies sociais, especialmente difícil entre humanos mas necessária à criação de humanidade, a passagem do eu para o nós não é trivial.

Assim como comportamentos emergentes em sistemas moleculares (Prigogine & Stengers, 1992) e uni ou pluricelulares (Maturana, 1995; Johnson, 2003), genuínos entendimentos coletivos em sistemas humanos não podem ser orquestrados por um dos componentes em particular, mas emergir da diversidade e de padrões de entendimentos-componentes que operam individualmente e se afetam mutuamente.

Todavia, não está impedido que um entendimento individual, independentemente de sua adequação e da boa vontade de seu portador, se imponha, mesmo que indevidamen-

te, a todos os demais interessados. A linguagem elaborada, seja falada, gestual ou calada é, assim como rastros químicos o são para cupins, fungos e formigas, recurso da comunicação, a qual possibilita padrões de comportamento de componentes e que acabam por determinar o operar do sistema. Mas humanos-componentes, muito mais autônomos do que cupins-componentes do sistema cupinzeiro, têm, a partir da sofisticada comunicação, largas possibilidades de (re)orientação do sistema de entendimentos.

A rica linguagem humana foi determinante no grande salto evolutivo entre primatas (Diamond, 1997). A evolução, por sua vez, não tem compromisso com o melhor, mas com o mais adaptado. Assim, como produto da evolução, o saber melhor se comunicar não implica sempre melhor oportunidade para todos, mas mais adaptação ao meio, para qualquer possibilidade. A rica linguagem tanto serve para revelar, quanto para omitir; para esclarecer, quanto para confundir, mas é ela o padrão de comportamento que nos permite chegar ao entendimento.

A questão é, portanto, promover melhores condições à reflexão a fim de possibilitar a emergência de genuíno entendimento coletivo, o qual é bem mais do que convencimento ou concordância de uma prudência interessada, e muito mais do que imposição através de exercício de poder.

A evolução de um sistema de entendimentos – seja para melhor ou para pior sob a perspectiva de determinado interessado – depende da presença de diversidade. Promover convergência de entendimentos fortalece o sistema, mas pode também homogeneizá-lo. Já a divergência de entendimentos enfraquece o sistema, e mesmo pode fragmentá-lo. A diversidade de entendimentos pode tornar o sistema mais complexo e eventualmente mais rico, mas também mais complicado. E a concordância entre entendimentos simplifica o sistema, facilitando o seu operar, mas pode eventualmente empobrecê-lo (Figura 1).

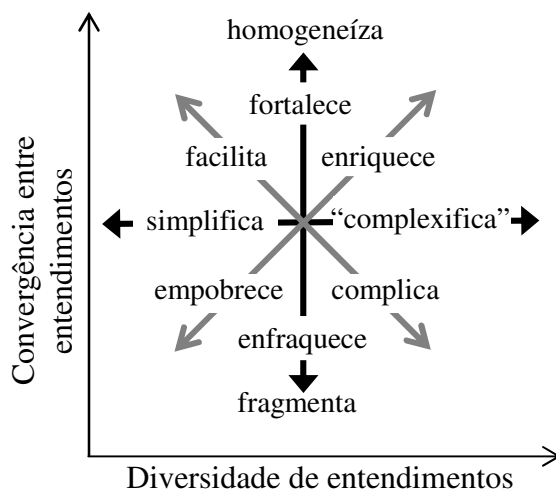


Figura 1. Efeito da diversidade e da convergência de entendimentos sobre o estado do sistema.

A tendência à homogeneização é condição à emergência do entendimento coletivo. Por outro lado, por força da redução de diversidade, a homogeneização de entendimentos restringe a evolução criadora. É por isso que o valor do pensamento reflexivo está em não reduzir o complexo à simplificação facilitadora, mas também em não se entregar à complexidade inebriante. Está sim, como sugere Morin (1996, Cap. 7), em simultaneamente abraçar o pensamento sistêmico – que valoriza complexidade, e o linear – que

possibilita simplicidade operacional: promover emergência de simplicidade no operar complexidade.

O desafio é, portanto, promover conectividade sem anular a individualidade, a qual enriquece pela diversidade; e valorizar a complexidade sem prescindir da simplicidade, a qual permite o operar para a promoção da desejável passagem do eu entendedor para o nós que demanda emergência de entendimento.

O objetivo geral deste artigo e do subsequente é promover a reflexão individual do eu entendedor, necessária à emergência de genuíno entendimento coletivo. O objetivo específico deste artigo é sistematizar conceitos e propriedades sistêmicas que apontem a natureza da relação estabelecida entre cada entendimento individual e entendimento representativo dos demais interessados. Por hipótese, a natureza dessa relação pode ser reconhecida como facilitadora, enriquecedora, complicadora ou empobrecedora do operar do sistema de entendimentos.

Pressupostos

Entre N interessados numa mesma questão, e a partir dos mesmos aspectos considerados, podem emergir $k \leq N$ entendimentos distintos (Tabela 1).

Tabela 1. Entendimentos que emergem quando três interessados apontam o grau de importância de três aspectos de uma questão

Aspecto considerado	k = N = 3 entendimentos		
	1	2	3
A	elevada	baixa	elevada
B	baixa	média	média
C	média	elevada	baixa

Definidos os aspectos, entendimentos sobre determinada questão são mais ou menos similares em função da intensidade de vínculos familiares, emocionais, culturais, intelectuais, epistêmicos, institucionais, profissionais, etc., que interessados na questão mantém entre si. Assim, mediante interessados e aspectos em número suficiente, os entendimentos possíveis podem variar monotonamente desde muito semelhantes até muito diferentes entre si (Figura 2).

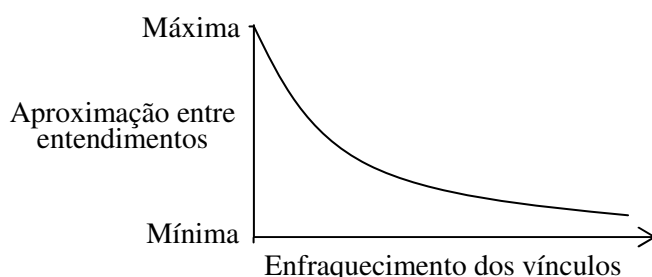


Figura 2. Aproximação entre entendimentos a partir dos mesmos aspectos considerados por interessados que mantêm diferentes vínculos entre si.

De qualquer forma, entendimentos que compartilham aspectos como relevantes já se assemelham suficientemente para que sejam reconhecidos como entendimentos componentes de mesmo sistema. Por isso, mesmo entendimentos notoriamente diferentes sempre apresentarão significativo grau de aproximação/conectividade entre si.

Entendimentos em interação se afetam mutuamente, ou seja, se aproximam ou se afastam um do outro, tornando-se mais ou menos conectados entre si. O estado do sistema de entendimentos é, portanto, dinâmico; e o estado de conectividade entre entendimentos componentes é proporcional ao grau de aproximação entre eles.

Há ainda importante propriedade do sistema a ser considerada: cada componente (entendimento) do sistema de entendimentos é manifestação consciente. A conectividade entre estados conscientes pode ser reciprocamente não proporcional: João pode amar Maria mais do que Maria ama João, sem impedir que haja reciprocidade no sentimento. Analogamente e como se pode notar na Tabela 1, um entendimento pode estar mais afastado de outro entendimento do que esse se afasta daquele: enquanto o aspecto de importância máxima no entendimento 2 merece importância intermediária no 1, o aspecto de maior importância nesse merece importância mínima naquele.

Talvez não seja possível apontar objetivamente determinado grau da complexa propriedade conectividade entre entendimentos. Pode-se, todavia, representar todos os graus dessa propriedade em simples segmento de reta orientado:

$$\begin{array}{c} \xrightarrow{\text{Aproximação entre entendimentos}} \\ 0 \qquad \qquad \text{Conectividade} \qquad \qquad 1 \end{array}$$

Conectividade máxima, unitária, caracteriza situação com único entendimento entre todos os interessados, e o sistema passa a ser simplesmente componente de sistema de ordem superior. É o que acontece quando entendimentos de N indivíduos componentes de uma categoria de interessados se homogeneizam, fazendo emergir entendimento único da própria categoria. Conectividade igual a zero, por sua vez, caracteriza situação de entendimentos entre si de todo dessemelhantes, como quando baseados em aspectos diferentes. Neste caso, os componentes já não fazem parte de um mesmo sistema de entendimentos, mas de diversos sistemas de ordem inferior. Assim, conectividade máxima leva ao desaparecimento do sistema em decorrência de homogeneização, consolidação de um único entendimento; e conectividade zero leva ao desaparecimento do sistema em decorrência de fragmentação em diversos outros subsistemas.

A complexidade do sistema, por sua vez, cresce com o crescimento da diversidade de entendimentos manifestados pelos interessados na questão. Logo, a complexidade no sistema de entendimentos é limitada pelo número N de interessados.

Além de depender do número de interessados que manifestam entendimentos, a complexidade presente no sistema também é função do grau de conectividade entre entendimentos componentes. Mediante relações que promovam emergência de conectividade entre entendimentos entre si pouco conexos, aumenta a complexidade presente no entendimento mais representativo do sistema, devido ao aumento de diversidade de entendimentos em sua construção. Já mediante relações que promovam aumento de conectividade entre entendimentos entre si já semelhantes, diminui a complexidade presente, devido à tendência de unificação, de homogeneização de entendimentos. Em outras palavras, a conectividade entre entendimentos tanto pode aumentar quanto restringir complexidade.

De qualquer forma, e analogamente ao que ocorre com a propriedade conectividade, não se pode, pelos menos aqui, simplesmente quantificar determinado grau de complexidade em sistema de entendimentos com vários componentes. Pode-se, contudo, representar muitos graus de complexidade em simples segmento de reta com direção e sentido definidos:

$$\begin{array}{c} \xrightarrow{\text{Diversidade de entendimentos}} \\ \text{Complexidade} \end{array}$$

Sistematização de relações sistêmicas

Mesmo que nenhum componente entendimento individual possa representar o sistema de entendimentos, somente indivíduos entendem. O entendimento mais representativo do estado do sistema de entendimentos resulta de relações entre $k \leq N$ entendimentos. Mas distinguido o entendimento de determinado interessado, todos os demais entendimentos constituem um outro entendimento. Por isso, cada distinção caracteriza um micro-estado do sistema: relação mantida entre esse entendimento e os demais $N-1$ (Figura 3). E o estado presente do sistema de entendimentos é, então, produto de N micro-estados de conectividade.

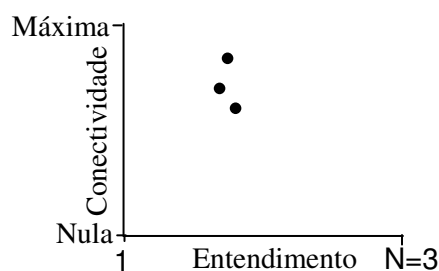


Figura 3. Três micro-estados de conectividade em sistema de entendimentos.

Do que já se disse, um micro-estado do sistema de entendimentos é produto de manifestações conscientes que se afetam mutuamente. Sempre que o entendimento coletivo incorpora manifestações do entendimento de um indivíduo, isto é, sempre que se aproxima do entendimento individual, ao correspondente incremento de conectividade está associado um aumento de complexidade em decorrência do aumento da diversidade. Por outro lado, sempre que o entendimento individual se aproxima do entendimento coletivo, ao correspondente incremento de conectividade decorrente da aproximação está associada uma redução de complexidade em decorrência da homogeneização, da redução de diversidade.

Tomando o grau de conectividade como proporcional ao grau de aproximação e a complexidade como proporcional à diversidade de entendimentos presentes, a função conectividade entre determinado entendimento e cada um dos demais $N-1$ entendimentos pode ser representada como na Figura 4a. Por sua vez, a função grau de conectividade entre o entendimento mais representativo de $N-1$ entendimentos e cada um dos N entendimentos manifestados, é representada na Figura 4b. Dependendo, portanto, da perspectiva que a emergência de conectividade é percebida – se a partir do entendimento individual ou se a partir de entendimento coletivo – a função se inverte: como chamou atenção Senge (2002, p.106), “no pensamento sistêmico há o axioma de que toda a influência é ao mesmo tempo causa e efeito. Nada é sempre influenciado em apenas uma direção”.

Representando essa circularidade causa/efeito/causa como superposição das relações representadas nas funções I e C (Figura 4c), a intersecção entre as funções define a coordenada (complexidade, conectividade) característica da relação estabelecida entre dois entendimentos baseados nos mesmos aspectos, ou seja, ela define cada micro-estado do sistema.

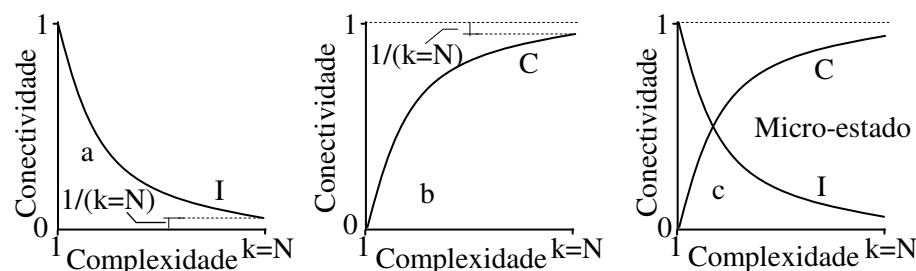


Figura 4. Conectividade entre determinado entendimento ($k=1$) e cada um dos demais $N-1$ entendimentos possíveis (a); conectividade entre o entendimento representativo de $N-1$ entendimentos e cada um dos demais (b); e superposição das duas funções (c).

A idéia de causa e efeito linear que inspira a noção de função é agora claramente insuficiente. A circularidade entre causa e efeito nas relações entre complexidade em sistema de entendimentos e grau de conectividade entre entendimentos componentes só pode ser tratada mais objetivamente a partir de propriedades gerais de sistemas.

Desde a primeira metade do Século XX – especialmente a partir dos trabalhos do renomado matemático húngaro John von Neumann – que estão bem compreendidas importantes relações entre complexidade do sistema, seu operar e o de seus componentes (Figura 5): quanto maior a complexidade do sistema, maior é a autonomia, menor é a confiabilidade e maior é a redundância nas funções dos componentes; e justamente por força dessa redundância, maior é a confiabilidade no sistema em seu operar.

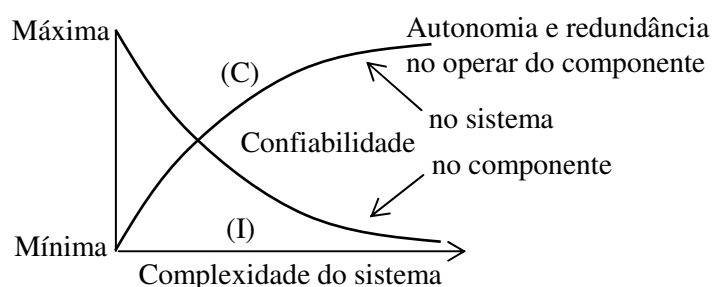


Figura 5. Autonomia, redundância (C) e confiabilidade (I) dos componentes e confiabilidade do próprio sistema (C) com o crescimento de complexidade (Sintetizado a partir de Atlan, 1992. Cap. 3; Maturana e Varela, 1995. p.225; Morin, 1996. Cap. 7).

É evidente a semelhança entre as relações representadas na Figura 5 e as relações entre complexidade e conectividade em sistemas de entendimentos (Figura 4).

As relações ilustradas na Figura 5 são fáceis de compreender quando se compara, por exemplo, o operar de um *sistema abelha* e de seus componentes, com o operar de um *sistema colméia* e de seus componentes. No segundo sistema, a colméia, a complexidade é, evidentemente, maior do que no primeiro.

Um componente asa, do sistema abelha, tem baixa autonomia ou elevada dependência do outro componente asa em seu operar. Já a abelha, componente do sistema colméia, pode operar com considerável autonomia. Por outro lado, quanto mais complexo o sistema, menor é a possibilidade de o operar redundante do componente determinar o sistema em seu operar. Em outras palavras, o mau funcionamento e mesmo o desaparecimento de um componente abelha, não é suficiente para ameaçar a organização do sis-

tema colméia. Por sua vez, basta que um componente asa não opere de maneira adequada, para que o sistema abelha corra o risco de desorganizar-se e desaparecer.

Objetivamente, é isso. Na subjetividade dos significados, todavia, tudo isso equivale a dizer que o componente perde importância na representação do sistema quando a complexidade cresce. Por isso, em conformidade com os objetivos deste trabalho, importa agora caracterizar a natureza de relações entre conectividade e complexidade, quando os componentes do sistema são manifestações conscientes de quem valoriza o emergir com mais ou com menos importância entre seus semelhantes.

Análogas às curvas da Figura 4c, existem curvas I e C específicas para cada micro-estado do sistema, ou seja, para cada relação complexidade-conectividade possível entre determinado entendimento individual ($k=1$) e entendimento coletivo dos demais $N-1$ interessados (Figura 6).

No caso da Figura 6a, o entendimento de determinado interessado é valorizado em grau mínimo possível sob a perspectiva do entendimento mais representativo dos demais. Similarmente, sob a perspectiva do entendimento individual, o entendimento dos demais é valorizado em grau mínimo. Com isso, não há incremento na aproximação entre os entendimentos: a conectividade na relação é a mínima possível. No caso da Figura 6b, o entendimento dos demais se aproxima significativamente do entendimento individual. O entendimento individual, porém, continua com aproximação mínima do entendimento dos demais. Já no caso da Figura 6c, o entendimento individual se aproxima mais do entendimento dos demais do que o entendimento destes se aproxima do entendimento individual.

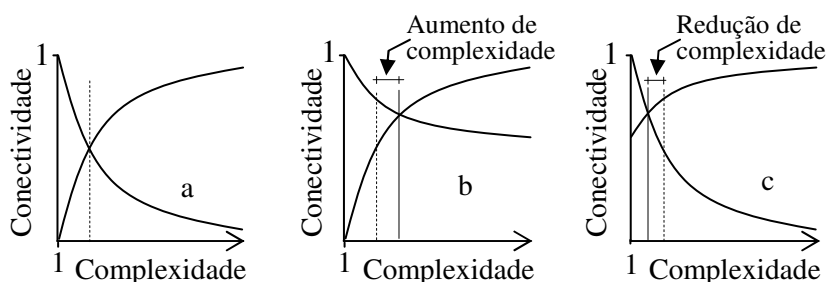


Figura 6. Intersecções entre funções conectividade que definem coordenadas (complexidade, conectividade): a) conectividade mínima; b) incremento de complexidade devido à incorporação de entendimento individual no entendimento coletivo; c) redução de complexidade devido à aproximação do entendimento individual em relação ao entendimento dos demais.

Coerentemente com os pressupostos, nas relações ilustradas na Figura 6 o aumento de conectividade decorrente da valorização de entendimento individual na construção de entendimento coletivo implica incremento de complexidade (Figura 6b). E aumento de conectividade conseqüente de aproximação do entendimento individual em relação ao entendimento dos demais implica redução de complexidade (Figura 6c). Significa que, assim como conectividade entre entendimentos é propriedade dependente da existência de diversidade/complexidade no sistema de entendimentos, a complexidade presente no sistema de entendimentos é determinada também pelo grau de aproximação/conectividade entre entendimentos componentes. Caracteriza-se, desta forma, a circularidade inerente a relações sistêmicas lembradas por Senge (2002, p.106).

Considerada a assimetria possível entre o quanto entendimentos individuais se conectam com o entendimento dos demais e vice-versa, intersecções entre curvas C e I delimitam espaço de fases (área cinza na Figura 7) no qual a posição das coordenadas

(grau de conectividade, grau de complexidade) aponta a natureza da relação estabelecida entre dois entendimentos. Esta natureza é, em tese, caracterizável: facilitadora, enriquecedora, complicadora ou empobrecedora do sistema de entendimentos.

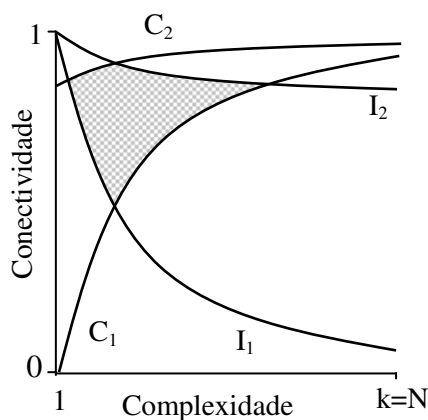


Figura 7. Espaço de fases delimitado pelas intersecções entre funções conectividade em relação entre k entendimentos.

Representações cartesianas e significados sistêmicos

Cada intersecção entre funções C e I tem significado próprio de relação entre livres entendimentos componentes do sistema. Sua representação em sistema de coordenadas (não lineares) é promoção de simplicidade que facilita caracterizar tal relação.

Quatro intersecções/coordenadas na Figura 7 se referem a micro-estados especiais no estado de um sistema de entendimentos. Mais ao alto do espaço de fase, a coordenada $C_2 \cap I_2$ corresponde à relação entre entendimento individual e entendimento dos demais com extremo caráter fortalecedor do sistema: homogeneizador. Neste micro-estado, o distanciamento do entendimento individual em relação ao entendimento médio dos demais $N-1$ interessados, assim como o distanciamento deste em relação àquele, é nulo.

Micro-estado com característica oposta é representado pela coordenada $C_1 \cap I_1$, de mais baixa ordenada. Nesse micro-estado o efeito de enfraquecimento do sistema é máximo. Isso porque a conectividade entre os dois entendimentos é simétrica e mínima possível: relação que tende a fragmentar o sistema.

A intersecção $C_1 \cap I_2$, por sua vez, define micro-estado em que é máximo o efeito da diversidade de entendimentos em tornar o sistema mais complexo. Convém lembrar que esse aumento de complexidade tanto pode enriquecer quanto simplesmente complicar o sistema.

O micro-estado representado pela intersecção/coordenada $C_2 \cap I_1$ tem significado oposto ao anterior: agora a relação estabelecida entre entendimento individual e aquele dos demais é claramente simplificadora, visto que o entendimento individual se confunde com o outro, reduzindo-se assim a presença de diversidade criadora.

Os micro-estados acima referidos são estados extremos e revelam, respectivamente, máximo fortalecimento, máximo enfraquecimento, máxima complexidade e máxima simplificação no operar do sistema de entendimentos.

As naturezas das relações entre complexidade presente no sistema e conectividade entre componentes, conceitualmente apontadas nos pressupostos, tornam-se agora mais evidentes: aumento de conectividade entre entendimentos componentes implica aumen-

to de complexidade no sistema quando ocorre incorporação de diferentes entendimentos na construção do entendimento coletivo. Mas o aumento de conectividade implica também redução de complexidade na medida em que ocorre homogeneização de entendimentos. De qualquer forma, é fácil concordar que conectividade entre entendimentos é mais desejável em condições de diversidade elevada, enquanto diversidade de entendimentos é mais promissora mediante existência de significativo grau de conectividade.

Promover simplicidade na manifestação do sistema é desejável para facilitar a compreensão de seu operar, mas também pode levar à homogeneização que estagna, ou mesmo ao empobrecimento do sistema. Já promover maior complexidade é condição à emergência de propriedades enriquecedoras, mas também pode complicar o sistema, e mesmo levar a sua fragmentação (Figura 8).

É por isso que relação enriquecedora do sistema não pode corresponder a micro-estado extremo, de máxima complexidade. Para o enriquecimento do sistema tanto é necessária presença de diversidade no entender, quanto conectividade entre distintos entendimentos, a fim de que emerja entendimento coletivo. Analogamente, procurar reduzir diversidade de entendimentos para facilitar a construção de entendimento coletivo implica também promover simplificação, homogeneização, empobrecimento.

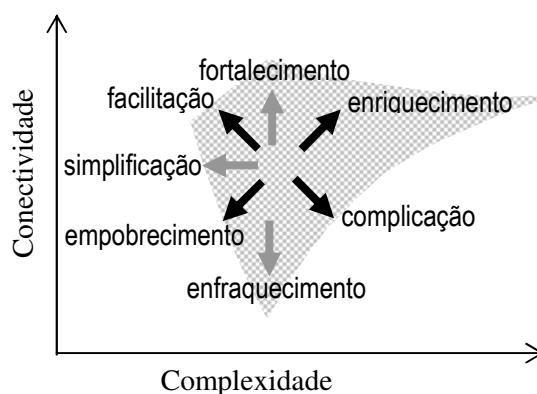


Figura 8. Efeitos da dinâmica de relações estabelecidas entre cada entendimento componente e o entendimento mais representativo dos demais componentes do sistema.

Considerações e conclusões

Como está apontado no Quadro 1, conceitualmente é possível diferenciar entendimentos a partir de diferentes graus de relevância atribuída aos aspectos distinguidos na questão. Já as relações sistematizadas nas seções anteriores, e com significados representados na Figura 8, corroboram a hipótese de que é possível distinguir a natureza de relações estabelecidas entre dois entendimentos. Dado que o significado de cada relação entre entendimento individual e entendimento dos demais corresponde a micro-estado representável por coordenada $C \cap I$, cada interessado pode, então, perceber como o seu entendimento se situa em relação aos outros no operar do sistema de entendimentos.

Para tanto é necessário tornar objetivas as diferenças entre os graus de importância atribuídos aos aspectos considerados relevantes. É necessário também que as funções I e C da Figura 7 e suas intersecções sejam tratadas através de expressões quantitativas. Em outras palavras, é necessário que as mesmas relações até aqui conceitualmente e qualitativamente apontadas sejam sistematizadas de forma a poder operá-las quantitativamente.

Essa sistematização operacional é objeto do artigo ‘Sobre Retratar Estados e Micro-estados de Sistemas de Entendimentos. II. Operacional’, apresentado em sequência.

Bibliografia citada

- ATLAN, H. *Entre o cristal e a fumaça: ensaio sobre a organização do ser vivo*. Rio de Janeiro: Zahar, 1992.
- DIAMOND, J. A evolução da Inventividade Humana. In.: MURPHY, M.P.; O’NEILL, L.A. “*O que é vida?*” 50 anos depois. São Paulo: Unesp, 1997
- JOHNSON, S. *Emergência: a dinâmica de redes em formigas, cérebro, cidades e softwares*. Rio de Janeiro: Zahar, 2003. .
- MATURANA, H. & VARELA, F. *A árvore do conhecimento*. Campinas: Ed. PSY, 1995.
- MORIN, E. *Ciência com consciência*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1996.
- PRIGOGINE, I. & STENGERS, I. *Entre o tempo e a eternidade*. São Paulo: Companhia das Letras, 1992. Cap.3.
- SENGE, Peter: *A quinta disciplina: arte e prática da organização que aprende*. São Paulo: Best Seller, 2002.

Sobre Retratar Estados e Micro-estados de Sistemas de Entendimentos

II. Operacional

Luiz Renato D'Agostini e Ana Paula Pereira Cunha
 Pós-Graduação em Agroecossistemas – Universidade Federal de Santa Catarina – Florianópolis
dagostin@mbox1.ufsc.br; anapaula.cunha@gmail.com

Resumo

Da diversidade e da aproximação entre entendimentos é caracterizada a circularidade causa-efeito-causa entre complexidade e conectividade no estado de sistema de entendimentos. De algoritmo que estima distância e conectividade entre entendimentos em função da complexidade é derivada coordenada genérica das intersecções entre essas funções. A posição no espaço de fases delimitado pelas intersecções caracteriza, em termos relativos, a natureza do efeito de relação mantida entre dois entendimentos: empobrece, facilita, enriquece ou complica o operar do sistema.

Palavras chave: sistema de entendimentos, micro-estados, complexidade e simplicidade

Summary

From diversity and likeness among understandings is characterized the circularity cause-effect-cause between complexity and connectivity on understandings system state. From algorithm that to esteem unlikeness and connectivity among understandings as function of complexity is derived generic co-ordinate of the intersections between these functions. The position on space of phases delimited by intersections to characterize, in relative terms, the nature of the effect due to a relation among two understanding: make easy, enrich, impoverish or entangle the system operation.

Keywords: system of understandings, micro-states, complexity and simplicity

Introdução

Do que está conceitualmente exposto em “Sobre Retratar Estados e Micro-estados de Sistemas de Entendimentos - I Conceitual”, relações entre complexidade e conectividade entre entendimentos componentes de um sistema produzem efeitos qualitativamente caracterizáveis.

Intersecções entre funções conectividade entre determinado entendimento e cada um dos demais $N-1$ entendimentos que compõem o sistema (I), e funções conectividade entre o mais representativo entendimento de $N-1$ interessados e cada um dos entendimentos presentes (C) delimitam um espaço de fases (Figura 1a). É a posição da intersecção/coordenada $C \cap I$ no espaço de fases que retrata a natureza de relações estabelecidas entre entendimento individual e o entendimento dos demais: facilitadora, enriquecedora, complicadora ou empobrecedora do sistema.

Admite-se que o grau de conectividade entre entendimentos pode ser empiricamente estimado a partir da aproximação/distanciamento entre graus de importância que interessados atribuem a determinados aspectos de uma mesma questão. O objetivo deste artigo é derivar algoritmo que, a partir de diferenças na pontuação de importância atribuída aos mesmos aspectos de uma questão, se obtenha expressão genérica da intersecção/coordenada $C \cap I$.

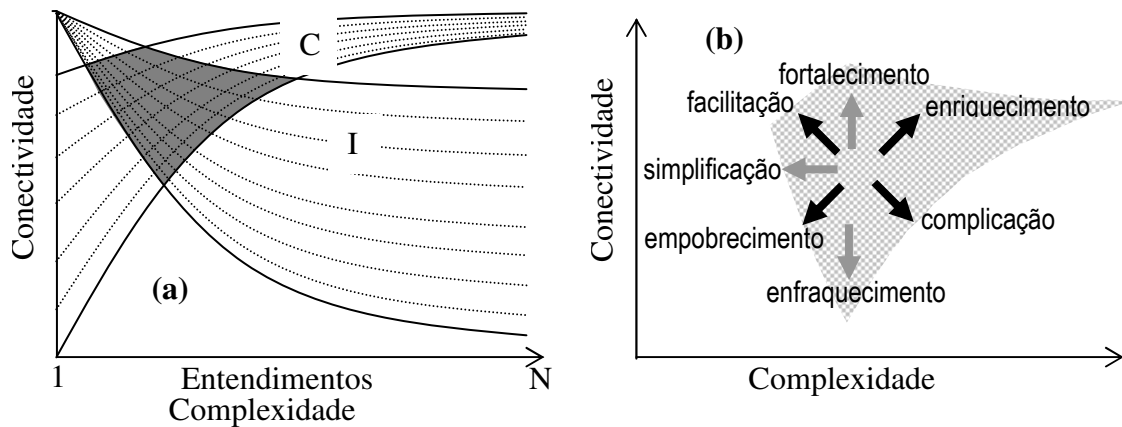


Figura 1. a) espaço de fase delimitado por interseções entre funções conectividade; b) efeitos da dinâmica de relações estabelecidas entre complexidade e conectividade entre entendimentos.

Medida de afastamento entre entendimentos

Seja sistema de entendimentos E_k ($k=1, 2, \dots, k \leq N$), o qual emerge de diferentes pontuações p_i atribuídas por N interessados a um conjunto de q_i ($i=A, B, \dots, q$) aspectos relevantes em uma questão (Tabela 1).

Tabela 1. Pontuações que caracterizam diferentes entendimentos.

Aspecto	k=3 entendimentos		
	1	2	3
A	10	30	30
B	15	25	10
C	20	10	15
D	25	15	20
E	30	20	25

Distinguida determinada pontuação, emerge entendimento a ele associado. E da pontuação média de todas as demais pontuações emerge entendimento representativo dos demais $N-1$ entendimentos.

Diferentes pontuações atribuídas aos aspectos implicam diferentes entendimentos – mais ou menos afastados entre si. Este afastamento entre dois entendimentos distintos é proporcional ao somatório de diferenças (afastamentos) entre as pontuações atribuídas a cada um dos aspectos.

Sob a perspectiva do indivíduo (entendimento $k=1$), distanciamentos entre entendimentos decorrem mais dos outros pontuarem pouco os aspectos para ele muito importantes, do que pontuarem muitos aspectos para ele menos importantes. Então, o afastamento Δ que o entendimento mais representativo dos demais interessados estabelece em relação ao seu entendimento individual é:

$$\Delta_{k \rightarrow 1} = \sum_{i=1}^q \left(\frac{|p_{k-1} - p_1|}{p_{k-1}} \right)_i \quad (1)$$

onde $\Delta_{k \rightarrow 1}$ é afastamento do entendimento dos demais em relação ao entendimento do indivíduo, enquanto p_{k-1} e p_1 são, respectivamente, pontuação atribuída por $N-1$ interessados e pontuação atribuída pelo indivíduo a cada um dos q aspectos.

Já sob a perspectiva do conjunto de todos os demais ($k-1$ entendimentos), o afastamento Δ do entendimento de determinado indivíduo é:

$$\Delta_{1 \rightarrow k} = \sum_{i=1}^q \left(\frac{|p_1 - p_{k-1}|}{p_1} \right)_i \quad (2)$$

onde $\Delta_{1 \rightarrow k}$ é afastamento do entendimento individual em relação ao entendimento dos demais, enquanto p_1 e p_{k-1} são, respectivamente, pontuação atribuída pelo indivíduo e pontuação média atribuída pelos demais a cada um dos q aspectos.

A significância do afastamento verificado entre dois entendimentos resulta de seu módulo tomado em relação ao módulo do afastamento máximo possível. Este afastamento máximo possível $\Delta_{\text{máx}}$ depende do número de aspectos e da soma de pontuação possível. O valor de $\Delta_{\text{máx}}$ é, porém, absoluto e empiricamente obtido. Por isso, como sugere a Figura 2, deve ser normalizado em relação ao intervalo $[1/N, 1]$ de valores possíveis para as funções I e C. Então,

$$\Delta_1 = \frac{\Delta_{1 \rightarrow k}}{\Delta_{\text{máx}}} \left(1 - \frac{1}{N} \right) \quad \text{e} \quad \Delta_k = \frac{\Delta_{k \rightarrow 1}}{\Delta_{\text{máx}}} \left(1 - \frac{1}{N} \right). \quad (3)$$

onde Δ_1 e Δ_k são, respectivamente, afastamento do entendimento individual em relação ao entendimento médio dos demais, e deste em relação àquele, expressos em termos relativos. Com essa normalização, as relações entre afastamentos - obtidas a partir de diferenças entre pontuações atribuídas aos mesmos aspectos ficam, como requer o desenvolvimento conceitual, submetidas às propriedades sistêmicas existentes entre complexidade e o operar de componentes.

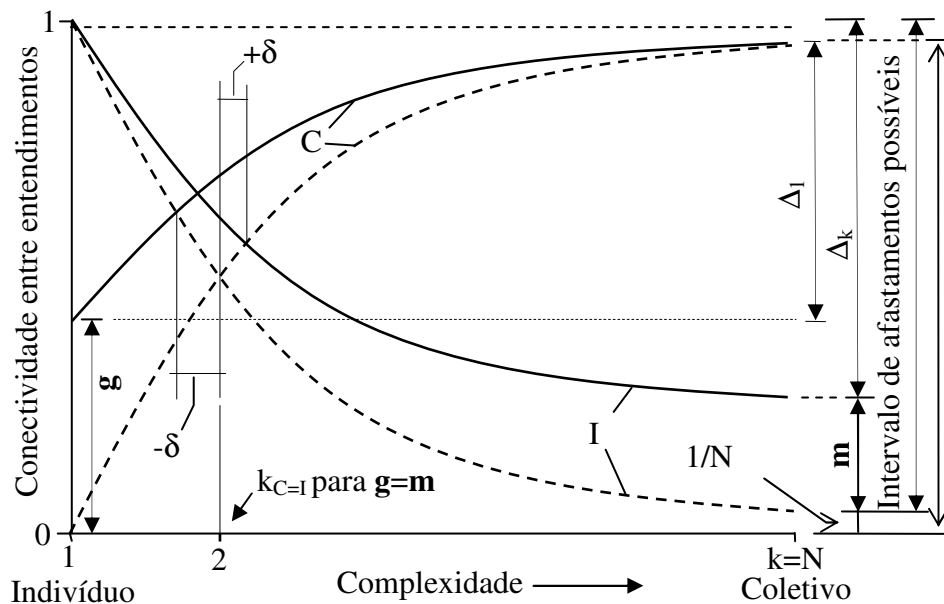


Figura 2. Afastamento do entendimento coletivo em relação ao individual (Δ_k) e deste em relação àquele (Δ_1). Redução ($-\delta$) e aumento ($+\delta$) de complexidade por incremento de aproximação do entendimento individual em relação àquele mais representativo dos demais $N-1$ entendimentos (g) e deste em relação ao individual (m).

As funções I e C

A curva C mais baixa e a mais elevada na Figura 1 representam, respectivamente, situação em que determinado ($k=1$) entendimento individual promove conectividade mínima e máxima possível com o entendimento mais representativo do conjunto dos demais entendimentos presentes. A curva I mais baixa e a mais elevada, por sua vez, respectivamente representam situação em que o entendimento de N-1 interessados promove mínima e máxima conectividade com determinado entendimento individual. Estas situações limite de conectividade entre entendimentos delimitam o domínio da função intersecção $G \cap M$, cuja imagem é espaço de fases no sistema de coordenadas.

A função genérica I tem um máximo e decresce em taxa decrescente com o aumento da complexidade (Figura 2). Como esse máximo é unitário, a expressão genérica da função conectividade entre o entendimento de determinado interessado ($k=1$) e quaisquer dos demais $k-1$ entendimentos presentes é:

$$I = \frac{1}{k} - \frac{m}{k} + m \quad \therefore \quad I = m + \frac{1}{k}(1 - m) \quad (4)$$

onde **m** define o incremento de aproximação (aumento de conectividade) entre o entendimento representativo de N-1 entendimentos e determinado entendimento ($k=1$).

A função genérica C, por sua vez, tem um mínimo e tende assintoticamente para um máximo igual à unidade. Por isso a expressão genérica da função conectividade entre o entendimento de qualquer determinado interessado e o entendimento dos demais interessados é:

$$C = 1 - \frac{1}{k} + \frac{g}{k} \quad \therefore \quad C = 1 - \frac{1}{k}(1 - g) \quad (5)$$

onde **g** define o incremento de aproximação (aumento de conectividade) entre determinado entendimento ($k=1$) e o entendimento representativo dos demais N-1 entendimentos.

Admita-se que **g** e **m** possam ser empiricamente derivados a partir das diferenças de pontuações atribuídas a vários aspectos. Então, igualando as funções C e I é possível obter o valor da abscissa da coordenada $C \cap I$ a partir de dados empíricos, ou seja,

$$C = I \Leftrightarrow 1 - \frac{1}{k}(1 - g) = \frac{1}{k} - m \left(\frac{1}{k} - m \right) \quad \therefore \quad k_{C=I} = \frac{2 - m - g}{1 - m}. \quad (6)$$

Derivação dos termos g e m

Os termos **g** e **m** também são, por definição, diferenças entre afastamentos. A diferença entre o intervalo de afastamento possível $1-1/N$ (Figura 2) e o afastamento do entendimento individual em relação ao entendimento dos demais (Δ_1) determina o valor de **g**. A diferença entre $1-1/N$ e o afastamento do entendimento dos demais em relação ao interesse individual (Δ_k) define o valor de **m**. Então,

$$g = 1 - \left(\frac{1}{N} + \Delta_1 \right) \quad \text{e} \quad m = 1 - \left(\frac{1}{N} + \Delta_k \right). \quad (7)$$

em que Δ_1 e Δ_k são obtidos a partir da Equação (3).

Coordenadas (complexidade, conectividade)

Como está ilustrado na Figura 2, valor de $k_{C=I}$ igual a dois (2) ocorre sempre que $g=m$, ou seja, sempre que a conectividade promovida é recíproca entre dois entendimentos: entendimentos igualmente aproximados/afastados entre si. Valores de g e m diferentes entre si implicam valores diferentes de dois (2) para a abscissa de $C \cap I$, o que significa mudanças δ no grau de complexidade do sistema. Incrementos m em I indicam incrementos de complexidade ($+\delta$) em decorrência de o entendimento de $N-1$ interessados incorporar manifestações do entendimento individual. Já incrementos g em C denotam reduções de complexidade ($-\delta$) decorrentes da aproximação do entendimento individual em relação ao entendimento médio dos demais interessados.

A abscissa da intersecção $C \cap I$, ou seja, $k_{C=I}$, é portanto obtida a partir de valores de g e m (Equação 6). Essa abscissa define grau de complexidade presente na relação estabelecida entre entendimento individual e o entendimento representativo dos demais.

Substituindo k por $k_{C=I}$ na Equação (4) ou (5), obtém-se a ordenada de $C=I$. Essa ordenada corresponde, por sua vez, ao grau de conectividade entre os entendimentos. Assim, $k_{C=I}$ é a abscissa complexidade da coordenada $C \cap I$, e sua ordenada é:

$$\text{Conectividade} = \frac{1}{k_{C=I}} - \frac{m}{k_{C=I}} + m \quad (8)$$

Logo, a coordenada/intersecção genérica $C \cap I$ é:

$$C \cap I \Leftrightarrow \left(\left(\frac{2-m-g}{1-m} \right), \left(\frac{1}{k_{C=I}} - \frac{m}{k_{C=I}} + m \right) \right) \quad (9)$$

Substituindo $k_{C=I}$ na Equação (9) pelos termos da Equação (6) e rearranjando,

$$C \cap I \Leftrightarrow \left(\left(\frac{2-m-g}{1-m} \right), \left(\frac{1-mg}{2-m-g} \right) \right). \quad (10)$$

Todo o espaço de fases e significados associados (Figura 1) pode ser então obtido a partir dos termos m e g . Termos que, por sua vez, podem ser obtidos a partir de pontuações de importância atribuídas a diversos aspectos relevantes de uma questão. Ou seja, desde que sistematizadas em analogia a propriedades sistêmicas, mesmo de complexas redes de relações presentes em sistemas de entendimentos é possível fazer emergir simplicidade para melhor operar com complexidade.

Simulação

Seja uma situação problema: a violência urbana no Estado de Córregos de Março. Sete atores sociais, cujas missões institucionais são fortemente vinculadas a ações relevantes para o controle da violência, identificaram seis ações relevantes – possíveis em sua esfera de atuação – para o encaminhamento de melhorias da situação, a seguir apresentadas em ordem alfabética:

- A - ampliação da estrutura carcerária
- B - aumento do contingente policial
- C - capacitação de policiais e agentes de apoio
- D - criação de oportunidades de ocupação de jovens nas próprias comunidades
- E - elaborar e encaminhar proposta de revisão da legislação pertinente
- F - investimento em educação fundamental

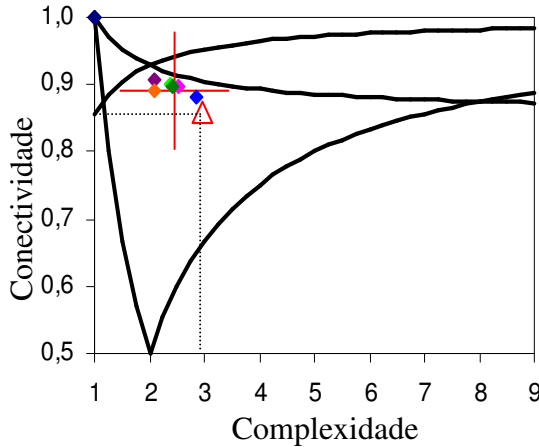


Figura 3. Coordenadas correspondentes a relações estabelecidas entre entendimentos individuais e aquele mais representativo dos seis demais entendimentos, com destaque para a relação estabelecida a partir do interessado III.

Distinguido determinado entendimento (interessado III), o ordenamento médio de prioridades atribuídas pelos demais N-1 interessados caracteriza outro entendimento:

Interessado	Aspecto e grau de prioridade atribuído					
	A	B	C	D	E	F
III	1	10	4	15	1	20
N-1	23,5	3,5	20,5	8,2	3,8	5,3

O distanciamento $\Delta_{1 \rightarrow k}$ do entendimento do interessado III em relação ao entendimento mais representativo dos demais N-1 interessados, e o distanciamento $\Delta_{k \rightarrow 1}$ do entendimento dos demais em relação ao entendimento individual são, respectivamente:

$$\Delta_{1 \rightarrow k} = \left(\frac{|1 - 23,5|}{1} \right) + \left(\frac{|10 - 3,5|}{10} \right) + \left(\frac{|4 - 20,5|}{4} \right) + \left(\frac{|15 - 8,2|}{15} \right) + \left(\frac{|1 - 3,8|}{1} \right) + \left(\frac{|20 - 5,3|}{20} \right) = 31,30$$

e

$$\Delta_{k \rightarrow 1} = \left(\frac{|23,5 - 1|}{23,5} \right) + \left(\frac{|3,5 - 10|}{3,5} \right) + \left(\frac{|20,5 - 4|}{20,5} \right) + \left(\frac{|8,2 - 15|}{8,2} \right) + \left(\frac{|3,8 - 1|}{3,8} \right) + \left(\frac{|5,3 - 20|}{5,3} \right) = 7,94$$

E, em termos relativos, conforme as Equações (3), o distanciamento do entendimento individual em relação ao entendimento médio dos demais e deste em relação àquele é:

$$\Delta_1 = \frac{31,30}{98,7} \left(1 - \frac{1}{7} \right) = 0,27 \quad \text{e} \quad \Delta_k = \frac{7,90}{98,7} \left(1 - \frac{1}{7} \right) = 0,07$$

Pode-se, agora e de acordo com as Equações (7), obter **m** e **g**.

$$g = 1 - \left(\frac{1}{7} + 0,27 \right) = 0,59 \quad \text{e} \quad m = 1 - \left(\frac{1}{7} + 0,07 \right) = 0,79$$

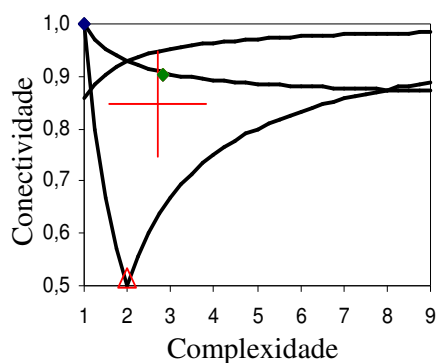
Então, conforme a Equação 10, a coordenada/intersecção é

$$C \text{ I } I \Leftrightarrow \left(\left(\frac{2 - 0,79 - 0,59}{1 - 0,79} \right), \left(\frac{1 - 0,79 \times 0,59}{2 - 0,79 - 0,59} \right) \right) \Leftrightarrow (2,95, 0,86)$$

Em sequência, são apresentadas situações que envolvem entendimentos extremados, referidos como micro-estados especiais no artigo I, didaticamente interessantes à identificação de relações estabelecidas entre possíveis entendimentos do interessado III e entendimentos dos demais N-1 interessados, bem como seus respectivos significados.

Situação I

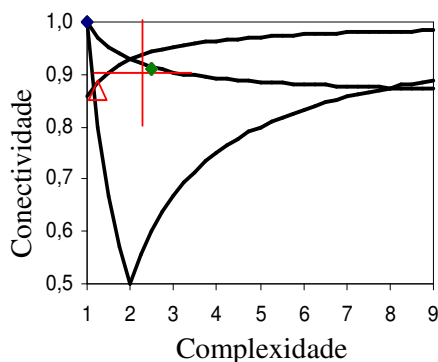
Aspectos	Entendimento	
	Individual	N-1
A	95	1
B	1	19,8
C	1	19,8
D	1	19,8
E	1	19,8
F	1	19,8



Na situação I, a coordenada que aponta a natureza da relação estabelecida entre o entendimento do interessado III e o entendimento todos os demais interessados é (2 , 0,5). A relação tem, portanto e notoriamente, efeito enfraquecedor, tendendo a fragmentar o sistema de entendimentos, visto que os aspectos de muita importância em um entendimento são aqueles que merecem mínima importância no outro.

Situação II

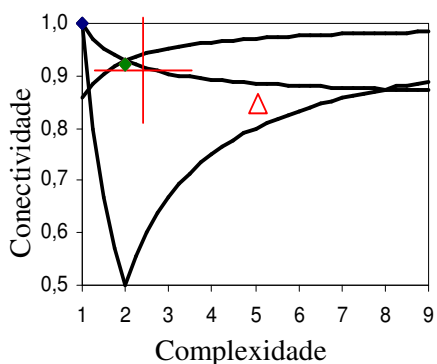
Aspectos	Entendimento	
	Individual	N-1
A	40	95
B	56	1
C	1	1
D	1	1
E	1	1
F	1	1



Agora a coordenada significativa é (1,26 , 0,87), e o efeito da relação é simplificar o sistema, pois enquanto o indivíduo valoriza fortemente o aspecto de importância máxima para os demais, esses atribuem importância mínima a aspecto muito importante para o indivíduo.

Situação III

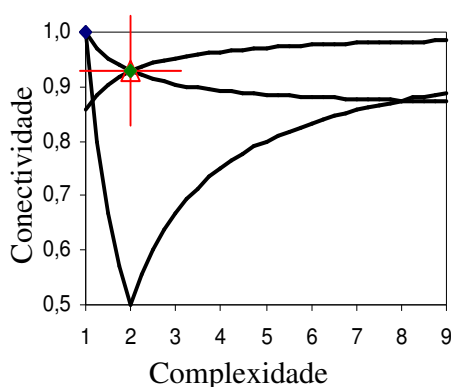
Aspectos	Entendimento	
	Individual	N-1
A	1	13,3
B	1	14,2
C	2	20,0
D	1	15,8
E	1	15,0
F	2	20,8



Na situação III, o efeito da relação é de tornar mais complexo o sistema de entendimentos. Mas como o indivíduo reconhece pouca importância em todos os aspectos bem valorizados pelos demais interessados, a diversidade no entender promove principalmente dificuldade à emergência do entendimento coletivo. A forte natureza complicadora do entendimento do componente-interessado III fica retratada na posição do triângulo fortemente afastada à direita. Para que determinado sistema resulte enriquecido, é necessária certa aproximação entre entendimentos ainda distintos: se determinado entendimento estiver muito afastando dos demais, mesmo que eventualmente “mais certo”, ele fragmentará o sistema. Sistema que os outros, em seu conjunto - muito mais do que ele - caracterizam.

Situação IV

Aspectos	Entendimento	
	Individual	N-1
A	15	15
B	15	15
C	15	15
D	15	15
E	15	15
F	15	15



A relação agora tem efeito evidentemente consolidador do sistema de entendimentos. Independentemente da qualidade do entendimento vigente, já não existiria um sistema, mas sim um entendimento-componente de um sistema de ordem maior.

Considerações e Conclusões

Ainda que algumas pontuações constantes da Tabela 2 sejam bastante distintas de outras, as representações gráficas das naturezas das relações estabelecidas entre entendimentos resultaram bastante concentradas no espaço de fases. Isto, porém, não decorre de insuficiências no operar do algoritmo. Antes reflete a semelhança intrínseca de características de componentes de um mesmo sistema: nenhum entre sete entendimentos diferentes entre si e formados a partir dos mesmos seis aspectos pode ser muito diferente do entendimento médio.

Quanto maior o número de entendimentos produzidos a partir dos mesmos aspectos, ainda maior é a tendência à concentração, pois maior a tendência de os entendimentos se assemelharem. Quando operado com mais de 8 ou 9 interessados, ou com mais de 8 ou 9 aspectos, o algoritmo aponta forte tendência à emergência de homogeneização, de entendimento médio assemelhado a todos os outros. É por isso que mesmo formigas com comportamento individualmente diferenciado na escala de seu operar nos parecem com comportamento essencialmente igual ao das outras. Portanto, se a intenção é poder distinguir e retratar micro-estados no sistema de entendimentos, é recomendável identificar procedimentos que permitam delimitar sistemas compostos a partir de menos de 9 interessados.

Quando entendimentos são evidentemente distintos, como nas situações I, II e III, as relações aqui sistematizadas denotam muito bem as diferenças.

De acordo com o que é intuitivamente desejável e com o conceitualmente desenvolvido, o algoritmo não pode conduzir à emergência do melhor entendimento. Ele apenas situa, sempre em termos relativos, a natureza da relação estabelecida por determinado entendimento, quando comparada àquelas de outras relações. Resulta corroborada, assim, a hipótese fundamental do trabalho, formulada em “Sobre Estados e Micro-estados de Sistemas de Entendimentos - I Conceitual”.

EVOLUÇÃO DO SISTEMA AGRÁRIO DA MESORREGIÃO DO MARAJÓ: UMA PERSPECTIVA SÓCIO-HISTÓRICA.

SEÇÃO TEMÁTICA: TEORIA, CONCEITOS E METODOLOGIAS SISTÊMICAS

Armando Lório de Souza¹

RESUMO

Trata-se da caracterização da evolução do sistema agrário da mesorregião do Marajó no Estado do Pará, cuja abrangência corresponde a 16 municípios e uma área de 104.140 Km², com aproximadamente 420 mil habitantes. Identificou-se 4 sistemas agrários: O Sistema Agrário Indígena (3.500 A.c até aproximadamente 1498 A.D); O Sistema Agrário Colonial (1498 – 1823); O Sistema Agrário da Economia da Borracha (1824-1950); O Sistema Agrário Contemporâneo (1950- até os dias atuais). O significado desta mesorregião, particularmente a Ilha do Marajó, para o processo histórico de formação da sociedade amazônica, deve-se a sua posição de destaque na foz do rio Amazonas no caminho de acesso as minas de metais preciosos do Peru. Várias expedições Européias desde o século XIV mantiveram contato com as manifestações sócio-culturais de grupos indígenas que ocupavam a ilha do Marajó, destaca-se a sociedade marajoara. A fundação da cidade de Belém, em 1616, promove a efetivação da ocupação Portuguesa e implica a conformação de uma nova sociedade que transformará a região do Marajó em um local fornecedor de alimentos para a população citadina. Além dos conflitos com as sociedades indígenas, houve a introdução de atividades produtivas ligadas à criação pastoril, agricultura de caráter comercial e a exploração intensiva das Drogas do Sertão. A articulação política da província do Grão Pará e Maranhão de forma mais direta com o vice-reino de Portugal instalado em Lisboa, mesmo até a primeira metade do século XIX, garantia uma certa autonomia e possibilidades de implementação de ações que favoreciam as famílias portuguesas instaladas no norte do Brasil. A adesão do Pará a independência, em 1823, a Cabanagem (1835-1845) e a identificação do potencial comercial do látex altera significativamente o contexto da ocupação da Amazônia brasileira, principalmente com a migração de nordestinos e a posição ocupada pela economia da borracha no cenário internacional, a partir do final da primeira metade do século XIX. Foram quase 100 anos de exploração do látex, se for considerada a primeira fase (1835-1920) e a segunda fase (1940-1950). A crise do extrativismo da borracha deixa o território amazônico estagnado economicamente do ponto de vista da articulação nacional e internacional. A partir da década de 60 do século XX, no caso específico da mesorregião do Marajó, haverá uma nova dinâmica centrada na exploração madeireira para o mercado internacional, nacional e regional. Este movimento envolverá principalmente a região de floresta de várzea e de igapó, enquanto que, na região dos campos naturais se consolidará a atividade agropecuária, e já na década de 90 o turismo. Estas atividades econômicas entrarão em declínio ou em situação de crise ao longo dos anos 90 e no início do século XXI. Contudo, percebe-se que se mantém quase que intacto uma dinâmica própria de organização econômica e social da agricultura de subsistência (sistemas agroextrativistas), além de formas de agricultura comercial, que resistem como um subsistema ao longo dos 3 últimos sistemas agrários identificados. O impacto ambiental e os conflitos fundiários que se estabelecem conformarão a evolução de um sistema agrário que manterá um certo grau de unidade entre as regiões de campo naturais e as regiões de floresta, contudo com exploração econômica e papéis diferenciados na construção do processo de acumulação e de articulação política com a sociedade regional e nacional. Pode-se evidenciar como fato novo neste contexto histórico e geográfico da mesorregião do Marajó, as novas condições impostas pela legislação ambiental e conseqüentemente a intervenção do Estado Nacional que alterou a apropriação e uso do território marajoara, pelo menos de parte significativa, com o estabelecimento de Reservas Extrativista (RESEX), Reservas de Desenvolvimento Sustentável (RDS), Estações Ecológicas e Áreas de Quilombolas. Isto provocou um maior amplitude na complexidade da ocupação do território marajoara na fase contemporânea. A primeira vista, possivelmente a conformação de uma nova dinâmica de sistema agrário.

Palavras Chaves: Sistema Agrário; Complexidade; Agroextrativismo; Desenvolvimento Rural;

¹ Economista, Professor Assistente III do Departamento de Economia da UFPA, Mestre em Planejamento do Desenvolvimento PLADES-NAEA-UFPA e Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Rural da Faculdade de Economia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS-FE-PGDR.

INTRODUÇÃO

A teoria dos sistemas agrários nos permite observar a evolução e diferenciação dos sistemas agrários à medida que considera a complexidade e diversidade dos fenômenos sócio-culturais, ambientais e econômicos e o próprio processo de apropriação e uso dos recursos naturais disponibilizados no espaço-tempo que se constituíram as civilizações pré-históricas e a sociedade moderna. Apreender este conjunto de elementos da formação sócio-cultural e as dinâmicas de reprodução econômica e social requer um caráter interdisciplinar para se aproximar das múltiplas realidades e formular problemas que identifique a importância dos sujeitos na formação deste amplo e complexo sistema agrário.

Percebe-se na breve revisão bibliográfica sobre a temática a necessidade da incorporação da interpretação da análise de redes sociais (solidariedade e reciprocidade) e de uma análise sócio-histórica (WALLERSTEIN, 2001). Desta forma, sugere-se também a inserção da visão de ciclos de acumulação sistêmica (ARRIGHI, 1996), como elemento analítico que auxiliará na fundamentação sobre o grau de articulação interna e externa do sistema agrário no âmbito da organização econômica e social estabelecida por segmentos e sujeitos que mobilizam as forças de coesão e unidade do sistema.

Isto permite compreender o significado, quando for relevante, das inter-relações do sistema agrário com a economia mundo e como são construídas as fases de transição entre sistemas agrários. Objetivamente, há uma preocupação em evidenciar como isso se concretiza em termos das contribuições culturais, sócio-técnicas, inovações institucionais, as alterações ambientais, o papel e importância das articulações financeiras e de acumulação intersistemas econômicos, além de outras questões que possam ser consideradas no âmbito de uma análise de sistema aberto. Neste sentido, conforme PORTO (2003), os sistemas abertos, particularmente os socioculturais, mantêm relações com o exterior que repercutem no interior do próprio sistema e que podem influenciar o campo externo.

Esses traços ficaram evidentes no estudo sobre o sistema agrário da mesorregião do Marajó no Estado do Pará. Percebeu-se a intensa articulação externa advinda do processo de colonização européia à integração mais efetiva à economia nacional. É importante ressaltar que os momentos de ápice econômico, devem-se muito mais a articulação com a economia mundo, de cada época, do que com a formação econômica brasileira. Isto será alterado de forma mais relevante somente a partir da segunda metade do século XX, porque há uma maior aproximação do Estado nacional brasileiro, mediante políticas públicas sociais e mais contemporaneamente via políticas públicas ambientais.

Nesse sentido, tem-se clareza que:

“...a teoria dos sistemas agrários é um instrumento intelectual que nos permite apreender a complexidade de cada forma de agricultura e de nos darmos conta, a traços largos, das transformações históricas e da diferenciação geográfica das agriculturas humanas...objecto real de conhecimento... Objecto teórico de conhecimento e de reflexão”
(Mazoyer, Marcel; Roudart, Laurence, 1997, p. 39)

Assim pretende-se apreender o objeto real e transformá-lo em um objeto concebido, cuja caracterização permite demonstrar o processo de evolução do sistema agrário e seu significado no passado e de certa forma revelar as tendências de futuro. A reflexão sobre este conjunto de elementos complexos e dinâmicos são fundamentais para se obter uma aproximação sobre orientações de formulação de políticas públicas condizentes com um espaço-tempo passado e presente historicamente construído por sujeitos que atuam sobre ambientes também complexos e que exigem aprimoramento constante do conhecimento humano e estratégias de uso e apropriação dos recursos naturais, seja por meio da agricultura seja por meio de outras atividades econômicas como extrativismo vegetal, mineral, pecuária e serviços.

PORTO (2003) enfatiza que nos sistemas socioculturais aberto a condição de equilíbrio não é alcançada, pois as constantes intromissões externas repercutem no seu processo de elaboração. Além disso, outra característica do sistema aberto é que eles “evitam o aumento de entropia mantendo-se em estado estacionário e podem desenvolver-se mesmo no sentido de estados de ordem e organização crescentes” (PORTO, 2003; 100). O sistema agrário da mesorregião do Marajó comporta-se com essas características, pois à medida que há uma transição para uma nova fase, para um novo sistema agrário, percebem-se situações de estagnação momentâneas ou poderia ser mais bem definido com um *stand by* para uma nova ordem. Isto pode ser confundido com um movimento interno, supostamente marcado pela ação dos sujeitos, mas percebe-se a importância do ecossistema. Assim, um novo estado de organização crescente é estabelecido mediante a produção de entropias e importação de entropias.

O enfoque deste trabalho não se propõe como uma caracterização exaustiva e tão detalhada dos sistemas agrários identificados na mesorregião do Marajó. Este fato deve-se ao formato do trabalho que é construído fundamentalmente por uma revisão da literatura histórica e geográfica sobre o Marajó e dados secundários sócio-econômicos, além de algumas caracterizações do complexo ecossistema marajoara. Há uma leitura da paisagem e dos processos históricos fruto da inserção do autor em projetos de pesquisa e extensão, além da vivência na região, que possibilitaram experiências *in loco* nos dois ecossistemas do Marajó. Isto possibilitou ter um grau

mínimo de conhecimento e algumas referências básicas sobre o processo de desenvolvimento da Amazônia oriental.

Neste sentido, optou-se na primeira parte em realizar algumas breves reflexões conceituais e metodológicas sobre teoria dos sistemas agrários, com o objetivo de fundamentar a introdução da caracterização sócio-histórica e ambiental da mesorregião do Marajó. Em seguida, serão apresentados os 4 sistemas agrários identificados no estudo: O Sistema Agrário Indígena (3.500 A.c até aproximadamente 1498 A.D); O Sistema Agrário Colonial (1498 – 1823); O Sistema Agrário da Economia da Borracha (1824-1950); O Sistema Agrário Contemporâneo (1950- até os dias atuais). Trata-se de uma abordagem preliminar, contudo, há a perspectiva de evidenciar os traços mais significativos do processo de ocupação do território Amazônico, baseado em elementos seculares que ainda influenciam o processo civilizatório contemporâneo, particularmente no que diz respeito ao uso e apropriação da terra (questão fundiária).

1. O EXERCÍCIO ANALÍTICO SOBRE OS ASPECTOS CONCEITUAIS E METODOLÓGICOS DA TEORIA DOS SISTEMAS AGRÁRIOS.

“As formas de agricultura observáveis aparecem também, já o dissemos, como objectos muito complexos, que, todavia podemos analisar e conceber em termos de sistema. Ora, analisar e conceber um objecto complexo em termos de sistema é, antes de tudo, delimitá-lo, isto é, traçar uma fronteira, virtual, entre esse objecto e o resto do mundo, e é considerá-lo como um todo, composto de subsistemas hierarquizados e interdependentes” (Mazoyer, Marcel; Roudart, Laurence, 1997, p. 40).

O conceito de sistemas agrários, ao revelar a complexidade do objeto real, possibilita uma análise macro dos processos históricos e geográficos de uma ocupação agrícola e suas implicações regionais, e até mesmo em dimensões nacionais. Assim segundo CARMO & SALLES (1999) apud PORTO (2003; 104), há:

“uma combinação de variáveis inter-relacionadas, recursos naturais e suas transformações históricas, instrumentos de produção, força de trabalho social (física ou intelectual), divisão social do trabalho, relações de posse e uso da terra, o excedente agrícola e sua distribuição social e as condições políticas e culturais”.

Desta forma, à medida que se busca detalhar e relatar as relações internas e externas do sistema agrário, percebe-se a necessidade de delimitá-lo como prerrogativa metodológica, porque

evidenciar a complexidade de um sistema agrário não significa apreendê-lo em sua totalidade, principalmente em um primeiro momento, por isso, distanciar-se e aproximar-se parece ser um procedimento recorrente para que se possa conceber o próprio objeto. Portanto, ter referência de um espaço específico torna-se indispensável, pois as representações das organizações, práticas sociais e a percepção do território pelo sujeitos pode se tornar algo ilimitado. Assim conforme ANGELO-MENEZES (2000;97):

“O termo sistema agrário é empregado para caracterizar, dentro de um espaço, a associação das produções e das técnicas colocadas por uma sociedade em via de satisfazer suas necessidades. Ele exprime, particularmente, a interação entre um sistema biológico, representado pelo meio natural, e um sistema sociocultural, mediante as práticas saídas especialmente do conhecimento técnico. Daí a necessidade de qualquer intervenção no meio rural passar pela compreensão das formações agrárias e de sua dinâmica dentro de um contexto global, sistêmico e histórico, contextualizado na complexidade da realidade. A análise histórica é indispensável para visualizar-se a extrema diversidade dos sistemas agrícolas e do estágio da organização do meio representado por sistemas técnicos, especialização produtiva, estrutura de exploração, enfim, relações técnicas e sociais de produção e nível de acumulação.”

Definir o espaço tornou-se uma etapa essencial, porque ao iniciar o estudo sobre a mesorregião do Marajó percebeu-se na literatura um destaque para a Ilha do Marajó. Por um lado, isto significaria do ponto de vista territorial reduzir a tamanho da área a ser analisada. Por outro lado, se perderia a compreensão do grau de articulação sócio-histórica e ambiental que parece ser algo relevante no estudo proposto. Há pouca referencia historiográfica e arqueológica sobre a totalidade da mesorregião, principalmente da região de floresta de várzea. Normalmente, os estudos históricos estão centrados na região de campo naturais, área tradicionalmente ocupada pela colonização européia e depois apropriada pela oligarquia agrária do marajó.

Buscou-se nas informações sobre a paisagem e o relevo visualizar a diversidade do território. Percebeu-se que há uma demonstração clara que existe uma área a leste predominantemente de campo naturais ou savanas (campos altos e campos baixos) com florestas de galeria e outra área, a oeste, (área dos furos) em que predomina a floresta densa (floresta de igapó e floresta de várzea). Contudo, apesar desta diferenciação geográfica identificou-se interdependência entre os sistemas agrários estabelecidos em cada área. Portanto, delimitar a área de estudo representa um aspecto metodológico importante, contudo, não se pode realizar corte profundamente verticais. Há que se ponderar vários elementos sócio-históricos, ambientais, geográficos e percepções das dinâmicas estabelecidas pelos sujeitos e pelo próprio Estado na conformação deste sistema agrário, portanto:

“...cada sistema agrário é a expressão teórica de um tipo de agricultura historicamente constituído e geograficamente localizado, composto de um ecossistema cultivado característico e de um sistema social produtivo definido, permitindo este explorar duradoiramente a fertilidade do ecossistema cultivado correspondente.” (Mazoyer, Marcel; Roudart, Laurence, 1997, p. 43).

Assim, partiu-se de uma tipologia fortemente centrada em elementos históricos e geográficos. Esta estratégia tornou-se primordial para vencer obstáculos identificados ao longo da revisão bibliográfica. Foram localizados estudos baseados em historiografia e arqueologia, cujo sentido deve-se aos intensos movimentos socioculturais ocorridos na região do Marajó, bastante anterior à fase da economia colonial. Os primeiros registros arqueológicos são da década de 40 do século XX, e mais recentemente, na segunda metade da década de 90, por pesquisadores do Museu Paraense Emílio Goeldi – MPEG que descobriram novos sítios arqueológicos ou aprofundaram a pesquisa naqueles mais antigos.

Um tipo de material identificado faz análise sobre a fase da colonização européia. Enfatiza-se o processo de ocupação, a introdução de processos produtivos como a criação de gado. Há referencia a agricultura de subsistência e a forma como a Ilha do Marajó se tornou fornecedora de produtos alimentícios para a cidade de Belém – “núcleo subsidiário” (LIMA, 1996). Destacam-se também os movimentos políticos que ocorreram na região. Contudo, o formato disciplinar, não integrado e desarticulado desses estudos não possibilita uma compreensão mais completa dos processos de evolução do sistema agrário dessa região. Neste sentido, o instrumento proporcionando pela teoria dos sistemas agrários nos permitiu construir, de forma ainda introdutória, uma tipologia sobre o significado do sistema agrário da mesorregião do Marajó.

Este exercício permitiu ampliar bastante o grau de compreensão dos diversos elementos que compõem as múltiplas realidades da evolução do sistema agrário. Isto gerou questões metodológicas referentes, principalmente aos momentos de transição de um sistema agrário para outro. No decorrer do estudo surgiram perguntas como: Qual o momento de caracterização da transição dos sistemas agrários? Quais os elementos que identificam esta transição? Há a permanência de subsistemas? Qual o grau de articulação, impacto ou influência no sistema agrário? Há uma relação de predominância de um sistema agrário face aos subsistemas (diversidade)? O que define isto? As possíveis respostas para este conjunto de questionamentos poderão ser apresentadas, à medida que há um aprofundamento sobre os aspectos conceituais e metodológicos da teoria dos sistemas. Portanto, torna-se relevante como elemento orientador de pesquisa.

2. O SISTEMA AGRÁRIO DO MARAJÓ.

“Mas todas esta massa de terras diluídas não se regenera. O maior dos rios não tem delta. A ilha do Marajó, constituída por uma flora seletiva de vegetais afeitos aos meio maremático e ao inconsistente da vasa, é uma miragem de território. Se a despissem, ficariam só as superfícies rasadas dos “mondongos” empantanados, apagando-se no nivelamento das águas; ou, salteadamente, algumas pontas de fraguados de arenito endurecido, esparsas, a esmo, na amplidão de uma baía...o que ali está sob o disfarce das matas é uma ruína; restos desmantelados do continente, que outrora se estirava, unido das costas de Belém às de Macapá – e que se tem de restaurar, hipoteticamente, em passado longínquo, para explicar-se a identidade das faunas terrestres, hoje separadas pelo rio, do Norte do Brasil e das Guianas.” (Cunha, 1907; 40)

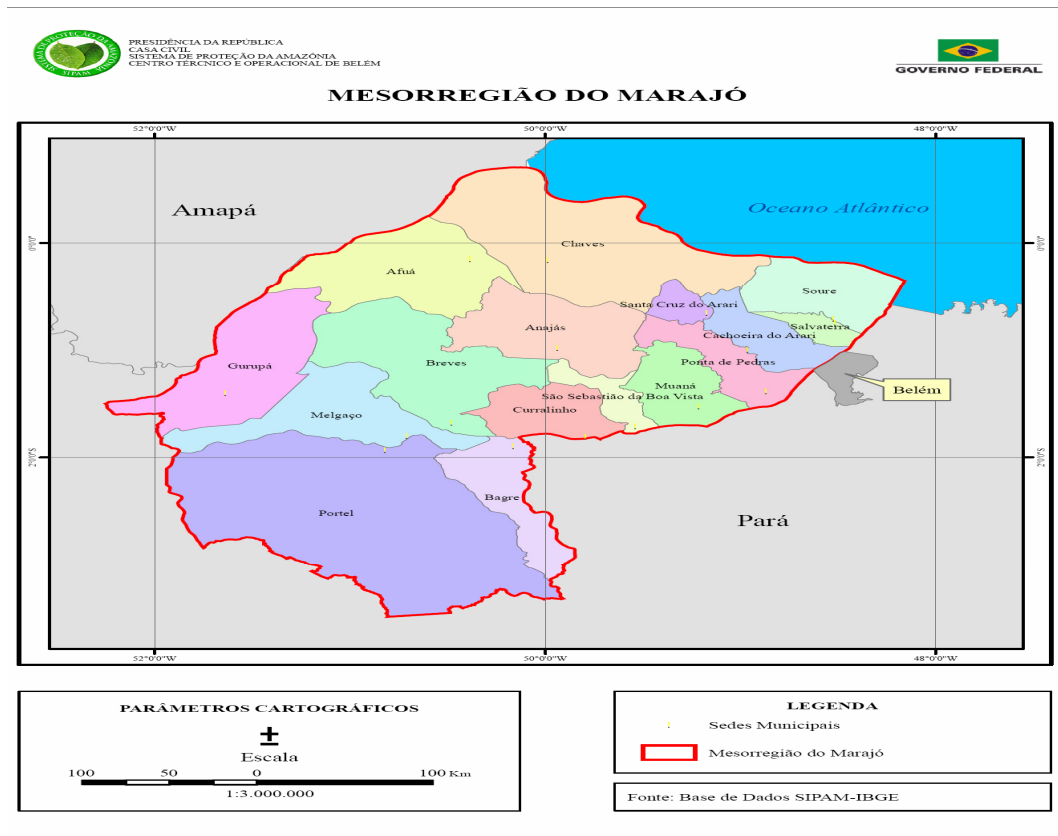
A visão de Euclides da Cunha (1907), que adentrou o território amazônico no início do século XX do Pará às fronteiras do Brasil com a Bolívia, revela o deslumbramento com um ecossistema complexo situado na foz do rio Amazonas, extremo norte do Brasil, de tamanha envergadura e ao mesmo tempo frágil, pois poderia ser caracterizado como resultante de depósitos aluviais. Portanto, acúmulo de sedimentos que são recentes e imperfeitos e que se modifica frente à força da vazão do grande rio (BEMERGUY, 2002).

Entretanto, este estudo não se restringir a Ilha do Marajó que possui aproximadamente 59 mil Km², mas compreende a mesorregião do Marajó que possui 104.140 Km². Segundo o IBGE, constituída de 16 municípios e divida em 3 microrregiões geográficas: região do Arari, região dos Furos de Breves e região de Portel. O marajó possui uma diversidade sociocultural que pode ser traduzido nas seguintes informações: 9 municípios com comunidades quilombolas; 3 Reservas Extrativistas - RESEX; 1 Flona (Caxiuanã – MPEG); 1 Reserva de Desenvolvimento Sustentável - RDS; Sítio Arqueológico Marajoara.

Na Figura 01, está representada a divisão político-administrativo da mesorregião do Marajó do Estado do Pará. Observa-se que está mesorregião localiza-se na área de influência da capital do Estado, Belém. Isto marcará profundamente o processo de ocupação e a importância desta região enquanto fornecedora de alimentos, desde do século XVII, e também em relação aos laços de integração entre rural e urbano², no que diz respeito a um fluxo migratório constante de famílias que ocupam a área urbana de Belém, principalmente às margens do rio Pará e do rio Guamá.

² Trata-se de um elemento relevante, conforme ANGELO-MENEZES (2000), para compreender as relações entre sociedade rural e colonial torna-se indispensável considerar as relações com o espaço urbano. Neste sentido, a autora supracitada reafirma a influência da cidade de Belém para o processo de formação e articulação dos povoados da fase colonial. Isto implicou na desestruturação dos sistemas agrícolas tradicionais em prol uma produção voltada para o mercado.

Figura 01 – Mesorregião do Marajó

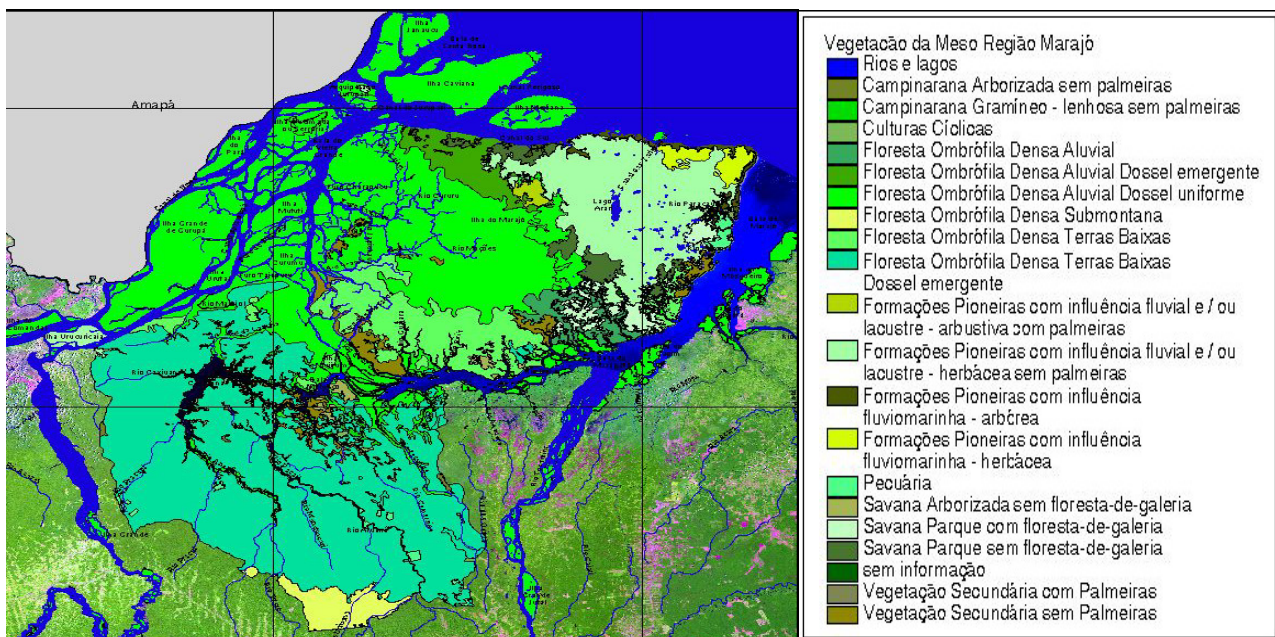


Fonte: Presidência da República Casa Civil, 2006.

Grosso modo, poderia se definir que se trata do maior arquipélago flúvio-marítimo (região do Arari e Furos de Breves), com cerca de 3 mil ilhas e ilhotas, e de uma parte com característica mais continental (região de Portel). Há uma certa integração da paisagem, não necessariamente homogeneidade, mas, isto destaca o Marajó como um importante cenário ecológico do Brasil, nos últimos anos, citado como referencia ao turismo ecológico. Em suma, isto se deve ao ecossistema terrestre composto de uma área de campo natural ou pastagem natural e floresta densa e de um ecossistema aquático composto de oceano, mangue, praias, rios e lagos. As estações climáticas são bem definidas, uma mais chuvosa entre janeiro a junho e outra mais seca entre agosto a dezembro. Predomina um clima tropical quente e chuvoso com altas precipitações pluviométricas (2.800 mm a 3.600 mm nos períodos mais chuvoso).

Em termos de vegetação, conforme Figura 02, há predominância da cobertura por floresta ombrófila densa que se mantém sempre verde e com grande vegetação arbustiva, característica de áreas temporariamente alagáveis. Na parte continental da mesorregião, ao sudoeste da imagem, observa-se a predominância de um tipo de vegetação de formação pioneira com influência fluvial. Um outro destaque seria a formação de savana na parte do extremo leste, particularmente nos municípios de Soure e Salvaterra.

Figura 02 – Foto Imagem da Mesorregião do Marajó



Fonte: Presidência da República Casa Civil, 2006.

Observa-se também na carta imagem, Figura 02, a distribuição das atividades produtivas relacionada à tipologia da vegetação e/ou mesmo do relevo, presente na mesorregião. Nas áreas de campos naturais ou de savana houve a introdução da pecuária com registro desde o século XVIII com o gado vacum e cavalar e no final do século XIX com o búfalo. Observam-se algumas áreas de culturas cíclicas, particularmente o abacaxi, mais a leste no município de Salvaterra. Nas áreas de floresta ombrófila predomina o extrativismo vegetal, com destaque no passado para seringueira e no presente para a extração de madeira e a palmeira do açaí, sendo esta atividade realizada principalmente pelos trabalhadores agroextrativistas.

O cenário sobre a utilização das terras do Marajó ainda é bastante problemático do ponto de vista fundiário. Segundo o Censo Agropecuário de 1995/96, apenas 25,83% da área total da mesorregião do Marajó são áreas de estabelecimentos agrícolas, distribuídas da seguinte maneira: 3,02% lavouras; 27,37% pastagem natural; 0,77% pastagem plantada; 60,16% matas/florestas naturais; 0,46% matas/florestas artificiais; 4,22% de terra produtivas não aproveitáveis; e, 3,95% de terras inaproveitáveis (PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA, 2006).

Posto de outra forma, por um lado, observa-se que a agricultura ocupa menos de 3 mil hectares de terra, expressão do domínio de uma agricultura de subsistência centrada na produção da mandioca, que é praticada por populações tradicionais e pequenos proprietários nas áreas de terra firme e nas áreas de várzea. Trata-se de um tipo de agricultura itinerante (rotação de cultivo), com algumas experiências de culturas perenes e culturas anuais, limitadas muitas vezes pelas condições

do solo argiloso e as áreas alagáveis nos períodos chuvosos.

Por outro lado, os quase 30% de áreas de pastagem ou aproximadamente 30 mil hectares, concentrados principalmente na área leste da mesorregião, evidenciam a maior expressão da pecuária na economia local. Revela-se assim, o Marajó como uma região de históricos embates e conflitos pela posse e controle das terras desde o período colonial até hoje. A concentração fundiária consolidada ao longo de pelo menos 3 séculos, provocou uma trajetória de profunda desigualdade política, econômica e social na região, algo que perdura até os dias atuais.

Os sistemas agrários identificados neste estudo sobre o Marajó são expressão deste processo de conflitos, deslocamentos de população, concentração fundiária, transformação e desestruturação das relações socioculturais tradicionais, fortalecimento da produção voltada para o mercado, interferência no ambiente, explorações desenfreada dos recursos naturais, etc. Esses traços marcam a evolução do sistema agrário do Marajó.

Uma pesquisa documental básica e o referencial bibliográfico, centrado na historiografia e na geografia, permitiram identificar 4 sistemas agrários: O Sistema Agrário Indígena (3.500 A.c até aproximadamente 1498 A.D); O Sistema Agrário Colonial (1498 – 1823); O Sistema Agrário da Economia da Borracha (1824-1950); O Sistema Agrário Contemporâneo (1950- até os dias atuais). Vejamos cada um deles a seguir:

a) O Sistema Agrário Indígena (3.500 A.c até aproximadamente 1498 A.D)

Os primeiros estudos arqueológicos sobre a região do Marajó iniciaram por volta do final do século XIX e depois assumiram um caráter mais sistemático no final dos anos 40 e início dos anos 50 do século XX (SCHAAN, 2004). Inicialmente, havia uma tese de que os indígenas pertencentes à sociedade marajoara teriam se deslocado das Cordilheiras dos Andes por volta de 800 anos antes da ocupação européia. Contudo, esta tese foi refutada na década de 90. Há indícios, a partir da análise de peças de cerâmicas, de que a ocupação da região do Marajó seria decorrente de populações já estabelecidas na Amazônia - tese de população autóctone - (SCHAAN, 1999).

Os estudos arqueológicos contemporâneos reafirmam a segunda tese. Demonstram que as primeiras populações indígenas teriam se fixado por volta de 3.500 a. C. Há dois momentos distintos de acordo com o grau de avanço dos grupos indígenas em termos de elaboração dos seus utensílios e instrumento de trabalho e do padrão de organização social.

O primeiro momento denomina-se de fase da floresta (3.500 a.C até aproximadamente 400 d. C) em que viveram as populações Ananatuba, Mangueira, Acua, Formiga. No segundo momento, chamada de fase marajoara que consistirá na ascensão da sociedade marajoara. A principal característica deste período é um grande adensamento de populações alguns grupos sedentários e

dispersos no território outros grupos estruturados em sociedades complexas (SCHAAN, 2002). Percebe-se que as populações indígenas se distribuíram ao longo da floresta, da região de campo e dos rios realizando caça, pesca, horticultura e coleta.

Um aspecto relevante era o caráter independente da organização social de cada grupo, contudo mantinham contato entre si e tinham uma rede de trocas permanente. A sociedade marajoara originária de aproximadamente 600 d.C é considerada uma das mais importantes, devido, a os avanços demonstrados na elaboração de cerâmica policrômica e a estruturação da organização social no formato de Cacicado entre os séculos VI e XIII. Trata-se de uma organização social com um formato centralizado em chefes regionais, ocorre neste período a mudança do trabalho doméstico familiar para o trabalho social.

Não grandes explicações sobre a base econômica do sistema tribal marajoara, contudo, há indício de várias experimentações produtivas, ocasionadas inclusive pelo aumento populacional. Por exemplo, há registro de pesca intensiva a partir da construção de barragens. No século XIV, e ao longo da ocupação europeia, observa-se a desestruturação da sociedade marajoara e a unificação com outras tribos. Ao chegar na região do Marajó o colonizador Português encontra uma formação tribal denominada de forma genérica como Nheengatbas (grupos indígenas como os mamayanases, os aruanas, os mapuaz, os paucacaz, os guajaráz, os arapixis e os tucojus), composto de várias etnias, portanto, sem a identidade da sociedade marajoara.

As justificativas sobre a decadência da sociedade marajoara não são claras, em face de ausência de maiores informações e estudos arqueológicos a respeito desta sociedade. Há algumas hipóteses ainda em construção que ajudam a entender esta transição para o sistema agrário colonial. Por um lado, deve-se à perda de controle dos Cacicados no sentido da mobilização do trabalho social que ocorria bem antes da ocupação europeia (SCHANN, 1999). Por outro lado, MARIN (2005) demonstra as dificuldades relacionadas à decadência da agricultura e as atrocidades cometidas pela colonização europeia, que transformou as ilhas da foz do Amazonas em um “palco de batalhas”, conseqüentemente provocando a eliminação e deslocamento de populações indígenas.

b) O Sistema Agrário Colonial (1498 – 1823)

Os colonizadores europeus chegaram a Ilha do Marajó encontram dois grupos indígenas os Nheengatbas e os Aruanas que resultavam do declínio da sociedade marajoara. Os primeiros contatos com o Marajó são registrados pelo português Duarte Pacheco Pereira em 1498 e pelo navegador espanhol Francisco Yañez Pizón em 1499. Esta região fazia parte dos domínios espanhóis pelo tratado de Tordesilhas, contudo, como parece se tratar de uma área de acesso estratégico aos metais

preciosos andinos, tornou-se uma área de inserção também de holandeses e franceses. Estabeleceu-se um primeiro momento de escambo com os índios, pois havia o interesse comercial pelas Drogas do sertão.

Há vários registros de expedições de navegadores adentrando o rio Amazonas (Marañon) como a expedição do Capital Espanhol Francisco de Orellana (1541/1542) e expedições de franceses (1583) e Holandeses (1598). Essa grande movimentação em torno do território levou a Coroa portuguesa a fundar em 1616 a cidade de Santa Maria de Belém do Grão Pará. Em 1632 ocorre a primeira expedição militar portuguesa pelos rios amazônicos em 1637 a 1639 o Capitão português Pedro Teixeira viaja do Pará a Quito. Efetiva-se assim o processo de colonização com o objetivo de estabelecer a defesa militar e um núcleo de povoamento que se tornará polarizador das ações da Coroa Portuguesa no norte do Brasil.

Ao longo da estruturação do núcleo de povoamento colonial, segundo ANGELO-MENEZES (2000;92)

“No período colonial, a perturbação interna decorrente da colonização portuguesa fez mudanças bruscas de orientação em determinados pontos essenciais ao funcionamento da sociedade indígena. Essas mudanças provêm prioritariamente da diminuição da organização social dos índios, assim como da desestruturação tecnológica da atividade produtiva. Os resultados foram as mudanças da paisagem agrária, decorrência da restrição dos recursos, das escolhas técnicas ou, ainda, das modalidades da repartição social e dos benefícios que foram esquecidos no processo de escolha”

Essas mudanças bruscas podem ser identificadas pela intensificação da exploração das Drogas do sertão ao longo do século XVII. Contudo, em 1696, há a introdução dos primeiros traços de produção artesanal por meio de engenho de açúcar construído na foz do rio Arari. Um outro passo que poderia ter sido significativo, do ponto de vista da racionalização da produção agrícola, deu-se no Século XVIII, fase Pombalina, quando os colonizadores portugueses tentaram constituir as ilhas de agricultura no delta do Amazonas e na planície fluvial, por meio da rizicultura.

Em 1750, havia o interesse de transformar essa região em um grande “celeiro agrícola”, pois além do arroz propunha-se a produção de algodão. Assim, houve a chegada dos colonizadores açorianos, que se instalaram na parte nordeste do Pará. Evidencia-se o estímulo à transição do extrativismo para a agricultura comercial, contudo, as precárias condições de sobrevivência se tornaram obstáculos ao sucesso da empreitada dos novos colonizadores (MARIN, 2005).

Em síntese, um enfoque analítico mais pormenorizado destacaria 3 sentidos significativos para a ação da colonização portuguesa na alteração da organização do trabalho e da estrutura produtiva voltada para a produção colonial. O primeiro diz respeito à introdução do trabalho compulsório de indígenas sob o comando do projeto missionário e econômico dos Jesuítas. Neste

sentido, a intervenção do Padre Antonio Vieira foi fundamental. Em 1659, ele negociou a Paz do Mapuá com as lideranças indígenas do Marajó.

Evidentemente, os portugueses não cumprem sua parte no acordo. A partir desse momento, efetiva-se um processo de genocídio e trabalho compulsório mais intensivo provocando o deslocamento de contingentes populacionais indígenas para as áreas mais distantes do território. Há a promoção de acordo com alguns grupos indígenas, neste caso, os Tupinambás que guerreavam e ajudam a escravizar os grupos Nheegaíbas e Aruãs.

Isto permitiu a estruturação de fazendas altamente lucrativas controladas pelos Jesuítas. Praticava-se a agricultura e há introdução por volta de 1703 da criação de gado vacum e cavalar, cujo plantel é ampliado em 1751. Este conglomerado produtivo no Marajó resultou em uma “indústria pastoril” que forneceu carne de gado para Belém entre 1726 até 1872 com grande desenvoltura.

O segundo sentido se refere à doação de sesmária por volta de 1738. Este fato contribuirá para a formação da concentração fundiária no Grão Pará, particularmente na região do Marajó. Assim, esta se tornará um pólo de produção pecuária e proporcionará a apropriação de terras e a ascensão de uma oligarquia agrária, que se estenderá até os dias contemporâneos. Portanto, neste fato histórico identifica-se o cerne da problemática da questão fundiária brasileira. Isto originará uma estrutura agrária altamente desigual e colocará as unidades produtivas familiares em posição secundária de acesso a terra, fortalecendo relações de poder.

O terceiro sentido corresponde o período pós-1755, a partir da expulsão dos Jesuítas pela Coroa portuguesa. Rompe-se o monopólio da mão-de-obra sob o controle Jesuíta e instala-se a égide do Estado, por meio do Diretório dos Índios. Segundo COELHO (2000;151-152),

“... o Diretório constituiu em um instrumento legal de pretensões grandiosas, dentre as quais a inserção do índio nos costumes ocidentais, de modo definitivo e inédito, uma vez que desconsiderava a condução religiosa, entendendo ser possível a civilização dos indígenas seguindo-se um programa fundamentalmente laico”.

Ainda assim, COELHO (2000; 156-157) ressalta a necessidade de se compreender o Diretório dos Índios, muito além do sentido de colonização proposto por PRADO JR (1987) ao enfatizar que:

“O Diretório é texto de constituição híbrida, pode se dizer, pois é tanto um regimento no sentido de apresentar regras que devem ser seguidas pelos que a ele estiverem subordinados, quanto um programa de adaptação do indígena a uma nova forma de vida. Preocupa-se, assim, com a instituição do *locus* no qual essa vida se desenvolverá, a direção das atividades que ali serão realizadas, e, ainda, com a garantia da inserção do indígena num modo de vida civilizado.”

A expulsão da ordem religiosa Jesuíta do Brasil, provocou impacto direto nas fazendas do Marajó, antes controladas por esta ordem com grande êxito, agora começaram a entrar em decadência. Entretanto, antes que chegassem à ruína completa, D. José I ordenou que se repartissem as terras em juntas governativas segundo a seguinte ordem de preferência: i) os oficiais militares e pessoas casadas, vindos do reino e estabelecidas no Pará; ii) os oficiais militares brasileiros casados; iii) as pessoas distintas e casadas residentes no Pará, que não possuíssem bens de raiz competentes, excluindo os que possuíam terras próprias sem alguma benfeitoria, ou que não demonstrassem capacidade para cultura. Assim, foram formados no Marajó vinte e dois quinhões aproximadamente iguais.

Esses 3 sentidos expostos sobre organização do trabalho e a estrutura do sistema agrário colonial, tornam-se uma síntese do movimento de organização política e sobre o uso e apropriação dos recursos naturais da região do Marajó. Observa-se a configuração de uma estrutura fundiária extremamente concentrada, a introdução de novas práticas socioculturais e produtivas que provocam a desestruturação da sociedade indígena. Além disso, a tentativa de instituir uma legislação que atuava sobre os costumes, o trabalho e o comércio, demonstra a importância do Estado Português no sentido de criar mecanismos de controle e definição de um desenvolvimento agrário pautado na produção comercial.

Entretanto, as alterações políticas na metrópole portuguesa, com o fim da era Pombalina, constituíram-se em entraves para a introdução de um formato civilizador iluminista no Grão Pará. Ao mesmo tempo em que, as intervenções no campo produtivo como a rizicultura – “infra-estrutura baseada na agricultura” - e a produção pastoril entram em crise. A fase de transição um novo sistema agrário se dará na primeira metade do século XIX, com a adesão do Pará a independência, em 1823, e a descoberta de um produto que assumirá destaque como matéria-prima para o processo de industrialização capitalista mundial, a produção gomífera.

c) O Sistema Agrário da Economia da Borracha (1824-1950).

Há uma controvérsia nos estudos historiográficos quanto à caracterização da economia do Estado do Pará, a partir da segunda metade do século XIX. Normalmente, as análises revelam uma dicotomia entre extrativismo e agricultura. No entanto, conforme demonstra MARIN (2005) houve tentativa do Estado Português por meio da cultura do arroz e de outras culturas como o algodão, o cacau e a cana-de-açúcar de estabelecer um certo grau de racionalidade, capaz de dominar o processo produtivo da região Amazônica. Desta forma, imputa-se a possibilidade de firmar a agricultura de caráter comercial em detrimento do extrativismo.

Essa empreitada não obteve o sucesso esperado em decorrência de vários fatores relacionados a aspectos políticos, organização do trabalho, formas das estruturas produtivas, etc. No caso específico da rizicultura, havia o interesse de substituir o arroz nativo (vermelho) pelo tipo branco e de melhor qualidade para atender os objetivos do mercado externo. Havia uma grande centralidade no campo do beneficiamento do produto, visando atender as exigências do mercado consumidor colonial (MARIN, 2005). Apesar das dificuldades em implementar uma produção de grande escala, os produtores das culturas como arroz e cacau conseguiram ganhar certa autonomia, contribuindo com o fornecimento destes produtos para o mercado regional e até para exportação ao longo do século XIX.

É neste contexto que se insere o sistema agrário da economia da borracha. A transição do sistema agrário colonial para um novo sistema faz-se mediante a passagem da centralidade do cultivo nas áreas de várzeas e da produção pastoril nos campos naturais para uma atividade que se concentra na floresta densa, visando a extração do látex. O destaque para o extrativismo vegetal não significa que as demais atividades serão eliminadas ou substituídas, elas irão continuar existindo voltadas para o mercado consumidor regional e até para a exportação. Entretanto, haverá impactos no volume da produção agrícola, não somente por fatores relacionada diretamente a produção gomífera, mas devido a fatores políticos e indefinições na organização produtiva.

O cenário político na primeira metade do século XIX, não era nada promissor. A independência do Brasil em 1822 não garante unidade político-administrativo ao território nacional. No Pará, as famílias de origem portuguesa continuaram comandando o poder político em detrimento do avanço no poder dos “brasileiros”. Isto provoca insatisfações internas que culminará em 1835-1840 na Revoltas dos Cabanos.

Os desmandos políticos e as precárias condições de sobrevivência das populações do interior do Estado do Pará, alimentarão o apoio aos revoltosos. A região do Marajó se tornará um dos principais focos de resistência e fuga dos cabanos, à medida que, o governo imperial aliado da elite local impõe restrições aos rebelados. Há a matança indiscriminada de pessoas no interior do Estado, porque eram acusadas de apoiar os Cabanos. Estima-se que foram mortas mais de 30 mil pessoas, aproximadamente 25% da população total do Estado do Pará no período.

Quase que paralelamente, emergia a extração do látex, cujo beneficiamento gerava a borracha. Este produto extrativista assumiria destaque na pauta de exportação brasileira e criaria uma nova dinâmica econômica e social na Amazônia. Durante os tempos áureos da produção gomífera as maiores áreas de extração se encontrava na região das ilhas do Marajó. No campo social, haveria uma mobilização para busca de mão-de-obra que culminaria com a migração de grandes levas de nordestino para a Amazônia, estima-se em aproximadamente 400 mil pessoas.

Desta forma, novas categorias sociais surgiriam como o seringalista – “o patrão” -, o seringueiro, o regatão, o aviador, o exportador que se somaria aos grupos remanescentes da fase colonial como o vaqueiro, o fazendeiro, agricultores de subsistência, o escravo negro e outros mais. Ressalta-se que no sentido da organização do trabalho será introduzida uma forma de exploração do trabalho altamente aviltante, o aviamento.

Trata-se de um tipo de trabalho forçado, baseada na relação por dívida que se estabelecia entre o seringueiro e o “patrão”. Aquele se torna devedor a partir do momento que aceitava se deslocar para o interior da densa floresta para atuar nas “estradas de seringais”. O patrão financiava todas as despesas para viabilizar a chegada a “colocação” e depois faziam a cobrança, via recebimento do fruto do trabalho, a borracha. Conforme relatou brilhantemente CUNHA (1907;54):

“De feito, o seringueiro, e não designamos o patrão opulento, se não o freguês jungido à gleba das “estradas”, o seringueiro realizar uma tremenda anomalia: é o homem que trabalha para escravizar-se – aviamento... É natural que ao fim de alguns anos o freguês esteja irremediavelmente perdido. A sua dívida avulta ameaçadoramente: três, quatro, cinco, dez conto, às vezes, que não pagará nunca. Queda, então, na mórbida impassibilidade de um felá desprotegido dobrando toda a cerviz à servidão completa. O “Regulamento” é impiedoso: qualquer freguês ou aviado não poderá retirar-se sem que liquide todas as suas transações comerciais...”

BATISTA (2004) propõe uma tese que se contrapõe ao sentido hegemônico da produção gomífera na economia do Pará, na segunda metade do século XIX, conforme preconiza a historiografia tradicional sobre o tema. A autora supracitada realiza uma reflexão sobre a dicotomia extrativismo e agricultura e o significado preponderante do setor exportador como responsável pela dinamização da economia paraense. A bem da verdade, a polêmica reside no fato de que há uma interpretação, corrente entre os autores que discutem a economia da borracha, de que a agricultura permaneceu estagnada ou basicamente serviu ao mercado de consumo local.

Percebe-se no sistema agrário da borracha do Marajó a permanência de um sistema agrícola comercial vinculado à produção de arroz, frutas regionais, cacau e cana-de-açúcar, assim como, a agricultura de subsistência, baseada no sistema de cultivo com *pousio* e de queimada (mandioca, milho e feijão), e a criação extensiva nas unidades familiares. Nota-se que a produção pastoril comercial mantém-se fornecedora de carne verde para a cidade de Belém. Contudo, em 1872, a produção pecuária³ entrará em crise, provocado por problemas sanitários e é afetada por uma grande inundação. Há um destaque para a pesca como atividade produtiva com o fornecimento de

³ No final do século XIX, a produção pecuária ganhará um novo impulso com a introdução do búfalo nas áreas de campos do Marajó. Os bubalinos se transformarão em uma marca da paisagem do Marajó, contudo, mais recentemente há denúncias de que têm sido usados pelos fazendeiros como instrumento de invasão de terras e coerção das comunidades quilombolas.

pescado fresco e salgado. Portanto, há uma dinâmica do mercado interno e até de produção voltada para exportação, contudo, no Marajó extração do látex assume uma posição de destaque e expressão da riqueza.

Ao nosso ver, a problemática maior constitui-se em dois fatores: primeiro a manutenção de uma trajetória constante de relações de exploração extrema do trabalho, iniciada com o trabalho forçado de índios e negros no sistema agrário colonial, e agora com novas praticas, o aviamento; segundo pela intensificação da concentração fundiária. Estes fatores promovem o aprofundamento da degradação social e o estabelecimento de relações de poder extremamente opressoras, que também contribuirão, futuramente, para a decadência do sistema agrário da borracha. Conforme CUNHA (1907; 40):

“Há, certos, naquela sociedade principiante, os vícios e os desmandos imanes dos grandes deslocamentos sociais – é que ali reportam, como reportaram nos primeiros tempos do Transvaal e na azáfama tumultuária do rush do Far West, ou nas minas da Califórnia. A propriedade mal distribuída, ao mesmo passo que se dilata nos latifúndios das terras que só se limitam, de um lado, pela beirada dos rios, reduz-se economicamente nas mãos de um número restrito de possuidores. O rude seringueiro é duramente explorado, vivendo despeado do pedaço de terra em que pisa longos anos – exigindo, pela sua situação precária e instável, urgentes providências legislativas que lhe garantam melhores resultados a tão grandes esforços...” (Cunha, 1907)

A proeminência do sistema agrário da borracha também proporciona a estruturação de atividades artesanais relacionadas ao beneficiamento do látex e ao setor serviço com a movimentação em torno das casas exportadoras e de um sistema bancário voltado para financiar a produção e comercialização. Em relação à atividade extrativista do látex, mantêm-se os trabalhadores totalmente dependentes da natureza, e sobre o domínio dos seringalistas. Neste período no Marajó, há registro de abandono pelos trabalhadores da agricultura de subsistência em face de inserção no extrativismo vegetal. Para alguns autores isto seria mais um dos componentes das crises de abastecimento de alimento e de autoconsumo na região. BATISTA (2004) demonstra que não houve uma queda tão substancial da agricultura comercial ou mesmo da agricultura de subsistência.

Sabe-se que o extrativismo do látex vivenciou duas fases de auge: o primeiro em 1840-1920; e o segundo em 1940-1945, com o advento da segunda guerra mundial. A perda de mercado consumidor para a Malásia, no início do século XX, lançou a economia das regiões produtoras de látex na Amazônia em franca estagnação. No segundo momento de retomada da produção, durante a década de 40, novamente se estimulou a migração de nordestinos para interior da floresta tropical, agora chamados de “soldados da borracha”. Portanto, retroalimentar um sistema produtivo

claramente limitado do ponto de vista da capacidade de promover alterações significativas na base econômica e social da economia regional revelou-se fracassado, particularmente para aqueles que foram vítimas da exploração do trabalho no processo de acumulação de riqueza pela elite mercantil.

No Marajó, a partir da decadência do sistema agrário da borracha, houve o recrudescimento das mobilizações produtivas ligadas ao extrativismo do látex, várias “estradas” de seringueiras foram abandonadas. As populações envolvidas com o extrativismo vegetal se instalam nas áreas de floresta densa, com esperança de que uma nova mobilização os alcance.

Na região dos campos naturais, os grandes fazendeiros direcionam sua produção pecuária para a criação do búfalo e assim garantem uma estabilização em seus ganhos econômicos e consolidam a importância deste sistema produtivo ao longo da segunda metade do século XX. Nas áreas de floresta densa, há a negociação da titularidade e posse de grandes áreas de terras fruto das antigas sesmarias por empresas ou proprietários individuais. A agricultura de subsistência mantém-se no interior das áreas das florestas de várzea e áreas de terra firme, com um sistema produtivo tradicional de queimada e rotação de cultura, predominantemente centrada na produção da mandioca. É importante ressaltar que uma das características marcantes, ao longo desse período (1824-1950), é a ausência do Estado na promoção de infra-estrutura econômica e social, particularmente nas áreas rurais.

d) O Sistema Agrário Contemporâneo (1950 aos dias atuais)

A partir da década de 50, inaugura-se uma nova etapa da ação desenvolvimentista do Estado brasileiro o avanço de uma industrialização intensiva. Em meados dos anos 60, a sociedade brasileira emerge em um modelo de desenvolvimentista pautado na modernização conservadora. Torna-se ainda mais acelerado o processo de integração da economia amazônica à economia nacional. O sistema agrário contemporâneo do Marajó de certa maneira acompanhará esta tendência que será o avanço dos projetos agropecuários na Amazônia e a identificação de produtos primários com potencial para exportação, no caso do Marajó, haverá a intensificação da extração de madeira.

O sistema agrário contemporâneo do Marajó é extremamente complexo, pois, envolverá subsistemas produtivos que influenciarão no ambiente e nas formações socioculturais, cuja participação no processo extrativista do látex foi altamente desgastante, devido às formas aviltantes de exploração do trabalho. A concentração fundiária se consolidará e emergirão novos proprietários de terra que definirão regras e mecanismos de opressão sobre os trabalhadores agroextrativistas.

As principais atividades agroflorestais e de transformação assumiram áreas distintas do território marajoara. Na área de campos naturais, predominará o setor agropecuário com um sistema

de criação intensiva e a introdução de tecnologia via melhoramento genético do búfalo. Nas áreas de floresta densa serão identificadas as principais espécies vegetais de potencial econômico para o mercado internacional, a exemplo da virola. Há registro de que as primeiras atividades de exportação de madeira iniciaram em 1965. O setor madeireiro se transformará em uma cadeia produtiva que envolverá trabalhadores rurais que fornecerão produtos para as serrarias que irão se instalar no Marajó, principalmente na cidade de Breves.

A madeira beneficiada será exportada para países europeus como a Holanda e para o Japão via os portos locais ou via o porto de Belém. Identificou-se na região dos Furos de Breves que empresas japonesas adquiriram grandes extensões de terra para extração de madeira que ocorrerão ao longo dos anos 70, 80 e 90.

A principais categorias sociais que se destacarão neste sistema agrário são: o empresário madeireiro; o empresário da serraria; o grande fazendeiro agropecuário; os trabalhadores extrativistas; os trabalhadores assalariados do serviço público e privado; os empresários exportadores de madeira; o empresário do setor turismo; e as populações tradicionais quilombolas; as populações tradicionais das áreas de unidade de conservação. Este conjunto de sujeitos às vezes interage de maneira convergente, mas na maioria das vezes possuem interesses divergentes. Os objetivos de cada um desses grupos dependerá do grau de interesse de acumulação e apropriação dos recursos naturais ou da defesa do uso sustentável da floresta e dos demais ecossistemas.

Neste sistema agrário o significado da agricultura de subsistência e comercial está assegurado, pois há a manutenção de mercados locais e regionais que demanda as frutas regionais, neste sentido destaca-se a produção de açaí, normalmente realizada pelos trabalhadores agroextrativistas.

Nos anos 90, tentou-se ensaiar uma política governamental baseada na “vocação econômica natural” na perspectiva de incluir o Maraj o como zona de turismo ecológico, agropecuária (pastagens artificiais, introdução de novas tecnologias, melhor aproveitamento da pastagem nativa) e redefinir o papel do setor extrativista (manejo florestal e atividades agro-florestais). Pensou-se que a transformação da estrutura econômica do Maraj o possibilitaria integrá-la as demais mesorregiões do estado do Pará no chamado sistema de cadeias produtivas.

Novamente, os resultados obtidos são t picos de um modelo concentrador de riqueza, pois há pouca ressonância desses resultados econômicos na melhoria das condições de vida da população em geral. Isso se deve ao fato de que a expectativa de inclusão econômica da região do Maraj o, fundamentalmente, baseia-se em um estereótipo de urbanização da paisagem natural, cuja concepção na maioria das vezes não coaduna com os interesses da população local.

A grande novidade desse sistema agrário é a instalação das unidades de conservação e o

reconhecimento das áreas de quilombolas. Observa-se uma transformação nas relações de propriedade fundiária, porque até então os trabalhadores agroextrativistas viviam em condições de semi-servidão ou semi-escavidão sob o comando de madeireiros e grandes fazendeiros. A ação de intervenção do governo federal por meio da legislação ambiente proporcionou uma condição de ordenamento fundiário e de uso e apropriação dos recursos naturais. Trata-se de uma experiência muito recente que ainda esta em processo de amadurecimento, contudo representa um avanço considerável na constituição da autonomia das populações tradicionais.

No final do século XX e início do século XXI os setores econômicos dominantes do Marajó têm apresentado sinais de estagnação ou decadência. A produção agropecuária apresentou uma perda de plantel expressiva. Em 1990, havia aproximadamente 600 mil búfalos no Marajó, entretanto, os dados de 2005 registram menos de 250 mil cabeças de búfalo. O setor turismo também não tem conseguido se firmar. Eleito no início dos anos 90 como o setor prioritário pelo governo estadual, com o objetivo de introduzir definitivamente o Marajó nas rotas do turismo nacional e internacional. Contudo, os resultados não tem sido promissores.

3) CONSIDERAÇÕES FINAIS.

A elaboração de estudo sobre a evolução dos sistemas agrários torna-se bastante desafiante à medida que a construção pressupõe um caráter interdisciplinar. Apreender o grau de complexidade das diversas variáveis que compõe as dimensões econômicas, sociais, ambientais e políticas que são extremamente dinâmicas não uma tarefa fácil. Conjugá-las requer um exercício habilidoso e estruturado com base em fundamentos sobre os processos históricos e geográficos que se articulam na formatação do sistema agrário.

Apreender as principais dinâmicas relacionadas à configuração de um sistema agrário da mesorregião do Marajó permitiu visualizar as transformações ocorridas ao longo de séculos e perceber detalhes sobre o processo de constituição de novas formações socioculturais e como ocorrem as transições e a interdependências entre os sistemas agrários. Observa-se que o Marajó possui uma dualidade entre áreas que do ponto de vistas ambiental são diferenciadas. No entanto, o nível de interdependência entre elas é evidente. Normalmente, busca-se expressar a dicotomia entre essas duas paisagens. A primeira representaria um Marajó paradisíaco, moderno e dinâmico, enquanto, que o segundo simbolizaria um sistema produtivo de subsistência, portanto, atrasado.

No entanto, percebe-se claramente a unidade que há entre essas duas paisagens. Os elementos que evidenciam a interdependência podem ser definidos no âmbito da questão fundiária, das condições de reprodução social precária, na rede de reciprocidade que envolve as populações

tradicionais, na intensiva exploração dos recursos naturais, nas identidades socioculturais, na ausência constante ou reduzida ação do Estado, e outras características que aproximam e constituem a mesorregião do Marajó com um sistema altamente complexo e de ampla diversidade.

4. BIBLIOGRAFIA.

- ANGELO-MENEZES, Maria de Nazaré. Aspectos conceituais do sistema agrário do vale do Tocantins colonial. Cadernos de Ciência & Tecnologia, Brasília: DF, v. 17, n. 1, p.91-122, 2000.
- ARRIGHI, Giovanni. O Longo Século XX. São Paulo: Contraponto;UNESP, 1996.
- ARRUDA, Rinaldo. Populações tradicionais e a proteção dos recursos naturais em unidades de conservação. Revista Ambiente & Sociedade, n. 5, p. 79-93, 1999
- BATISTA, Luciana Marinho. Muito além dos seringais: elites, fortunas e hierarquia no Grão-Pará, c. 1850 – c. 1870. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em História Social da Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2004, disponível em www.ufrj.ppghs.br
- BEMERGUY, Ruth Lea. Cartografia Digital Aplicada à Integração dos Elementos Geomorfológicos da Ilha de Marajó. In anais do X Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada, 2002.
- COELHO, Mauro Cezar. A civilização da Amazônia – Alexandre Rodrigues Ferreira e o Diretório dos Índios: a educação de indígenas e luso-brasileiros pela ótica do trabalho. Revista de História Regional, 5 (2), 2000, p. 149-174.
- CUNHA, Euclides da. Amazônia - O paraíso perdido, Manaus: Editora da UFAM, 1907.
- LIMA, A. M. M. et al. Ilha do Marajó: revisão histórica, hidroclimatológica, bacias hidrográficas e proposta de gestão. Holos Environment, v. 5, nº 1, 2005, p. 65-80.
- LIMA, Eli Napoleão de. Extrativismo e produção de alimentos: Belém e o “núcleo subsidiário” do Marajó, 1850/1920. Revista Estudos Sociedade e Agricultura, n. 7, 1996, p.59-89.
- LOUREIRO, Violeta R. et al. A questão fundiária na Amazônia. Revista Estudos Avançados da USP, n. 19 (54), p. 77-98, 2005.
- MARIN, Elizabeth Rosa Acevedo. Agricultura no delta do rio Amazonas: colonos produtores de alimentos em Macapá no período colonial. Novos Cadernos NAEA, v, 8, n. 1, p. 73-114, 2005.
- MARTINS, Sodero Paulo. Dinâmica evolutiva em roças de caboclos amazônicos. Revista Estudos Avançados da USP, n. 19 (53), p. 209-220, 2005.
- MAZOYER, Marcel; ROUDART, Laurence. História das agriculturas do mundo do neolítico à crise contemporânea. Instituto PIAGET, 1997.
- NITSCH, Manfred. O futuro da Amazônia: questões críticas, cenários críticos. Revista Estudos Avançados da USP, n. 16 (46), p. 141-156, 2002.
- PORTO, Victor Hugo Fonseca. Sistemas agrários: uma revisão conceitual e de método de identificação como estratégia para o delineamento de políticas públicas. Cadernos de Ciência & Tecnologia, Brasília: DF, v. 20, n. 1, p.97-121, 2003.
- PRESIDENCIA DA REPUBLICA. Plano de Desenvolvimento territorial sustentável do arquipélago do Marajó. Brasília , 2006. disponível em www.casacivil.gov.br
- SCHAAN, Denise Pahl. A linguagem iconográfica da cerâmica marajoara. Dissertação de mestrado. PUC-RS, 1999, disponível em www.marajoara.com.br
- SCHAAN, Denise Pahl. De tesos e igaçabas, de índios e portugueses: arqueologia e história da Ilha de Marajó, 2002. disponível em www.marajoara.com.br
- SCHAAN, Denise Pahl. O povo das águas e sua expansão territorial: uma abordagem regional de sociedades pré-coloniais da Ilha de Marajó. Revista de Arqueologia, n. 17, p. 13-32, 2004.
- WALLERSTEIN, Immanuel. Capitalismo histórico & civilização capitalista. Rio de Janeiro: Editora Contraponto, 2001.

Desenvolvimento sustentável: uma abordagem baseada no conceito de estrutura dissipativa

(Seção: Teorias, Conceitos e Metodologias Sistêmicas)

Benedito Silva Neto¹

Patricia Eveline dos Santos²

Resumo

Neste artigo é realizada uma discussão de uma abordagem do desenvolvimento sustentável que leve em consideração a complexidade da biosfera e das sociedades humanas, entendidas como estruturas dissipativas. O ponto de partida adotado é que o conceito de estrutura dissipativa, ao permitir uma caracterização dos processos básicos que regem o comportamento da biosfera e dos seus subsistemas, pode trazer contribuições importantes para uma compreensão adequada da sociedade como um sistema complexo e evolutivo. A partir disto procuramos mostrar que tal compreensão tem profundas consequências sobre o conceito de desenvolvimento sustentável e sobre a formulação de políticas para a sua promoção, nas quais destacamos o papel a ser desempenhado por pesquisadores e técnicos. Assim, segundo a abordagem baseada em estruturas dissipativas proposta no artigo, o desenvolvimento sustentável, ao invés da procura de atingir um estado ou trajetória definidos "a priori", depende acima de tudo da promoção de um processo de aprendizado coletivo que potencialize a liberdade substantiva dos indivíduos e a inteligência coletiva dos grupos sociais.

Palavras-chave: complexidade, sistemas sociais dissipativos, sustentabilidade, desenvolvimento.

Abstract

In this article we discuss an approach of the sustainable development that take in consideration the complexity of the biosphere and the societies, understood as dissipative structures. The adopted starting point is that the concept of dissipative structure can bring important contributions for an adequate understanding of the society as a complex and evolutive system. From this we look for to show that such understanding has deep consequences on the concept of sustainable development and the elaboration of politics for its promotion, in which we detach the role to be played by researchers and technicians. According to the approach based on dissipative structures proposed in the article, the sustainable development depends above all on the promotion of a process of collective learning based on the substantive freedom of the individuals and the collective intelligence of the social groups.

¹ Doutor em Desenvolvimento Agrícola pelo Instituto Nacional Agrônômico de Paris-Grignon, França, professor dos Programas de Mestrado em Desenvolvimento e em Modelagem Matemática da UNIJUI. bsneto@unijui.tche.br

² Economista, acadêmica do Mestrado em Desenvolvimento da UNIJUI. patriciaeveline@gmail.com

Key-words: complexity, dissipative social systems, sustainability, development.

Introdução

Neste artigo é realizada uma discussão das conseqüências da adoção de um conceito de desenvolvimento sustentável que leve em consideração a complexidade da biosfera e das sociedades humanas entendidas como estruturas dissipativas, um conceito utilizado por Ilya Prigogine desde os anos 1960 para enfatizar a presença de processos de auto-organização em sistemas dissipativos que se mantêm longe do equilíbrio (Prigogine, 1977). Nosso ponto de partida é que o conceito de estrutura dissipativa, ao permitir a caracterização dos processos básicos que regem o comportamento da biosfera e dos seus subsistemas, pode trazer contribuições importantes para uma compreensão adequada da sociedade como um sistema evolutivo. A partir disto procuramos mostrar que tal compreensão tem profundas conseqüências sobre o conceito de desenvolvimento sustentável e sobre a formulação de políticas para a sua promoção, nas quais destacamos o papel a ser desempenhado por pesquisadores e técnicos. A hipótese central é a de que desenvolvimento e sustentabilidade tornam-se indissociáveis quando se considera a sociedade como um sistema evolutivo, segundo o conceito de estrutura dissipativa. Nesse sentido o artigo reforça a posição de que os problemas relativos ao desenvolvimento e a sustentabilidade só podem ser enfrentados por meio de um amplo processo de discussão pública e participação social que potencialize a criatividade dos indivíduos e o aprendizado coletivo, o que se contrapõe a certas posições de caráter fortemente normativo inspiradas em análises termodinâmicas da sustentabilidade.

Além desta introdução e da conclusão, este artigo está organizado em seis partes. Na primeira efetuamos uma breve revisão sobre estruturas dissipativas procurando evidenciar os principais condicionantes dos processos de auto-organização que lhe são próprios. Na segunda parte discutimos as relações entre os processos de auto-organização apresentados pelas estruturas dissipativas e as suas características evolutivas. Na terceira parte discutimos algumas especificidades das sociedades humanas entendidas como sistemas dissipativos sociais. Na quarta e na quinta partes discutimos os conceitos de desenvolvimento e de sustentabilidade, respectivamente, formulados a partir das noções discutidas nas partes anteriores e, na sexta parte, discutimos algumas conseqüências da adoção destes conceitos sobre a concepção de políticas para a promoção do desenvolvimento sustentável.

As estruturas dissipativas

Os sistemas dissipativos, ao contrário dos sistemas conservativos, são aqueles em que a energia não é conservada. Nos sistemas dissipativos as transformações sofridas pela energia sempre

implicam em alguma geração de calor, o qual é dissipado para o meio externo. Assim, na ausência de uma fonte externa de energia, os sistemas dissipativos tendem ao equilíbrio termodinâmico, ou seja, eles tendem simultaneamente ao equilíbrio térmico, mecânico e químico (Güémez et al., 1998, p. 29).

A camada que envolve o planeta Terra onde a vida se desenvolve, a biosfera, é um sistema dissipativo que se mantém fora do equilíbrio (Gribbin, 2004, p. 219). Por exemplo, termodinamicamente a atmosfera terrestre possui uma composição altamente improvável, que só pode ser explicada pela presença de vida. Nas condições de pressão e temperatura vigentes, o gás oxigênio (O_2), que constitui 21% da atmosfera da Terra, é altamente reativo, e o gás carbônico, que é quimicamente pouco ativo, mantém-se em níveis relativamente baixos (cerca de 0,03% da atmosfera). Isto só pode ser explicado pelo efeito da fotossíntese realizada por vegetais e algas, utilizando a energia solar. Acontece que, se a composição da atmosfera estivesse próxima do equilíbrio químico, no qual a concentração de gás oxigênio seria muito baixa e a de gás carbônico muito mais alta, a vida seria impossível (excetuando talvez algumas espécies de microorganismos). Uma alta concentração de gás carbônico tornaria a Terra tão quente (o preocupante efeito estufa) que impossibilitaria a sobrevivência de vegetais e animais. Já uma grande diminuição da presença do gás oxigênio impediria a utilização de energia pelos organismos por meio da respiração, também impossibilitando sua sobrevivência. Portanto, é a própria vida que é responsável por manter as condições ambientais que permitem a sua continuidade, o que caracteriza a biosfera como um sistema auto-sustentado (Gribbin, 2004, p. 219).

A biosfera é um sistema altamente heterogêneo, apresentando uma grande diversidade de subsistemas, os quais são, também, sistemas dissipativos. Assim, os sistemas físico-químicos, ecológicos e sociais presentes na Terra são sistemas dissipativos. E grande parte dos sistemas dissipativos da biosfera, em especial os ecológicos e sociais, são sistemas que permanecem fora do equilíbrio, por meio de um constante aporte de energia livre, a qual é utilizada para o seu estabelecimento e manutenção, isto é, para a sua organização.

Os processos de organização apresentados pelos sistemas dissipativos dependem de fontes externas de energia com entropia mais baixa do que a do próprio sistema. Isto permite que os sistemas dissipativos possam transferir a entropia gerada durante sua organização para o seu exterior, o qual, salientamos, deve ter um grau de entropia inferior ao do sistema. Assim, apesar de um sistema dissipativo poder aumentar o seu grau de organização, há um aumento no total de entropia gerada.

Os processos de organização resultantes de interações descentralizadas entre os componentes do próprio sistema, e não por meio de forças externas ao mesmo, são o que se

denomina auto-organização. Os processos de organização dos sistemas ecológicos e sociais são, essencialmente, processos de auto-organização. Os ecossistemas e os sistemas sociais são, portanto, sistemas dissipativos auto-organizados que se mantêm longe do equilíbrio termodinâmico o que, é importante salientarmos, só é possível por meio de um suprimento constante de energia do exterior.

Prigogine (1993, p. 37) salienta que sem a geração de entropia a auto-organização apresentada por certos sistemas dissipativos não seria possível. Segundo este autor, é por meio da geração de entropia que ocorrem os processos irreversíveis que são responsáveis pelo fato do passado e do futuro serem distintos e irreduzíveis um ao outro, isto é, pela existência de um tempo histórico, pois irreversível (Prigogine e Stengers, 1986, p. 52). Por este motivo, a entropia desempenha um papel central nos processos evolutivos, o que implica ir além da interpretação corrente que a identifica simplesmente como uma medida do grau de desordem de um sistema (Prigogine, 1993, p. 37; Prigogine, 1997, p. 26; Prigogine e Stengers, 1992, p. 49). Segundo Prigogine e Stengers (1986, pp. 215-216) a expressão "estrutura dissipativa" foi escolhida propositalmente para expressar o fato de que a dissipação de energia e de matéria - geralmente associada às noções de perda de rendimento e de evolução em direção à desordem - torna-se fonte de ordem quando longe do equilíbrio.

As estruturas dissipativas podem ser incluídas no que se denomina, em geral, de sistemas complexos, os quais se caracterizam pela presença de bifurcações (Gribbin, 2004, p. 149). Um sistema complexo pode apresentar vários comportamentos que vão desde o equilíbrio até o caos-determinista, passando por ciclos limite com um número crescente de pontos, de acordo com o valor de um, ou mais, parâmetros. Os valores assumidos por tais parâmetros na fronteira entre um ciclo limite e outro, ou entre um ciclo limite e o caos-determinista, definem um ponto de bifurcação. A figura 1 ilustra, esquematicamente, uma bifurcação.

Conforme mostrado na figura 1, antes do parâmetro λ atingir o valor λ_c , o sistema apresenta apenas uma solução, como no caso de um estado de equilíbrio. Porém, no ponto λ_c , o sistema passa a apresentar soluções múltiplas. Assim, a partir de um ponto de bifurcação, um mesmo valor de λ está associado a mais do que um estado do sistema. Prigogine (1994, p. 30) salienta que quando um sistema se localiza longe de um ponto de bifurcação o seu comportamento é regido, fundamentalmente, pelas leis deterministas que definem o seu atrator, mas, em um ponto de bifurcação, a trajetória futura de um sistema é definida pelas suas flutuações. Esta é a base do conceito de "ordem por flutuação", discutido por Prigogine e Stengers (1986, p. 239).

Por exemplo, a partir do ponto λ_c , pode haver 50% de probabilidade do sistema mostrado na figura 1 tomar a trajetória b_1 ou b_2 . Ao tomar uma trajetória o sistema pode continuar

deterministicamente sua evolução na medida em que λ aumenta até atingir um novo ponto de bifurcação. E se o processo for repetido, o sistema poderá tomar outra trajetória. Esta combinação entre determinismo e não determinismo caracteriza as estruturas dissipativas como sistemas cuja evolução é um processo aberto.

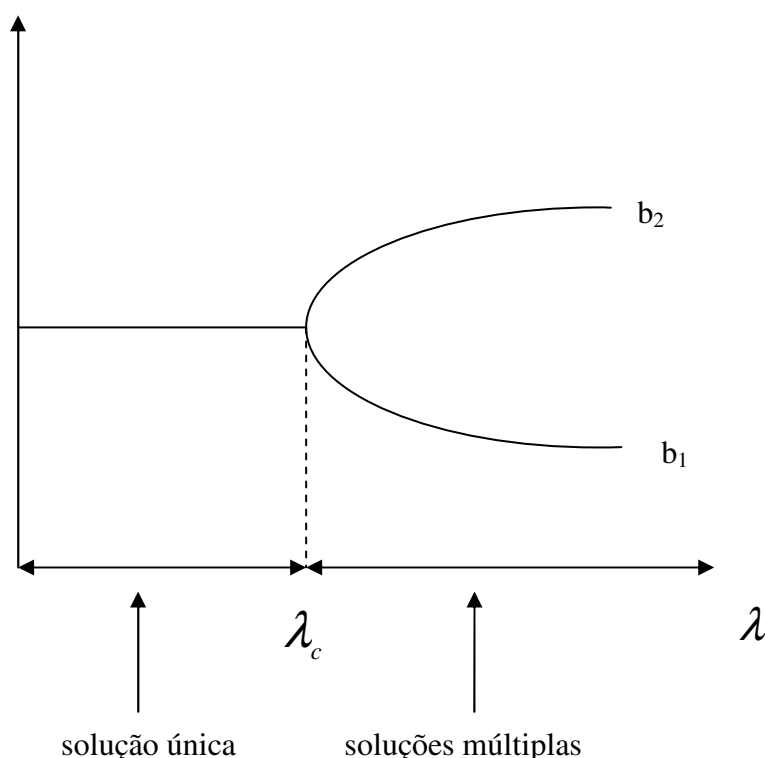


Figura 1 – Exemplo de ponto de bifurcação

Fonte: Prigogine (1994)

Prigogine e Stengers (1986, p. 229) sustentam que, dependendo da natureza das flutuações apresentadas pelo sistema, é possível afirmar que há momentos em que uma flutuação é “escolhida”. A amplificação desta flutuação então desestabiliza o sistema que toma uma nova trajetória. Os autores argumentam que tal escolha, embora definida a partir da atividade intrínseca do sistema, escapa a qualquer controle definido pelas suas condições de contorno. É neste sentido que Prigogine (2004) afirma que a evolução das estruturas dissipativas é um processo essencialmente criativo.

As bifurcações se constituem na principal característica dos sistemas complexos (Prigogine, 1997, p. 70). Isto porque a presença de bifurcações implica em uma indeterminação na relação entre

estrutura e estado do sistema, pois indica que mais do que um estado pode ser associado a uma mesma estrutura (representada na figura 1 pelo parâmetro λ).

Matematicamente, para que um sistema possa exibir bifurcações pelo menos parte dos seus componentes deve apresentar relações não lineares. Porém, nem todas as relações não lineares geram bifurcações. Neste sentido, as relações não lineares mais importantes são as longitudinais³, as quais também são chamadas relações recursivas ou retro-alimentações, ou seja, aquelas que traduzem o efeito de uma variável sobre si mesma ao longo do tempo.

As relações não lineares são também responsáveis pela alta sensibilidade às condições iniciais apresentadas por sistemas com comportamento caótico-determinista. A partir de dois estados iniciais distintos, dois sistemas idênticos com comportamento caótico-determinista apresentarão uma divergência exponencial de suas trajetórias (Brown, 1997). Assim, dois sistemas com comportamento caótico-determinista, inicialmente em estados muito próximos, após certo período se encontrarão em estados muito diferentes.

A alta sensibilidade às condições iniciais torna imprevisível a trajetória dos sistemas com comportamento caótico-determinista, pelo menos no longo prazo, mesmo se todos os mecanismos responsáveis pelas suas transformações forem perfeitamente conhecidos, em virtude da impossibilidade do estado de um sistema ser medido com precisão infinita (Brown, 1997).

Evolução

As estruturas dissipativas presentes na biosfera são sistemas complexos, isto é, podem apresentar bifurcações e, pelo menos, a possibilidade de comportamento caótico-determinista. Além disto, tais sistemas sofrem perturbações, ou seja, variações de algum dos seus componentes ou mudanças no seu contexto, as quais podem ser amplificadas por meio de relações não lineares entre os seus componentes.

As mudanças provocadas por uma perturbação são cruciais na definição da trajetória de uma estrutura dissipativa quando esta se encontra em um ponto de bifurcação. É que, se um sistema tem sua trajetória alterada em um ponto de bifurcação, tal alteração se manterá ou mesmo será amplificada, alterando assim os estados futuros do sistema, inclusive as suas formas de organização. Isto torna as estruturas dissipativas sistemas essencialmente evolutivos. Além disto, as perturbações também são importantes para a evolução dos sistemas dissipativos porque é a partir delas que pode ocorrer a geração de componentes novos, os quais podem se incorporar a sua estrutura, alterando o seu processo de auto-organização.

³ As variáveis de um sistema podem apresentar também relações não lineares funcionais, as quais ocorrem entre duas ou mais variáveis simultaneamente.

Como mencionado acima, Prigogine e seus colaboradores (Prigogine, 2004; Prigogine e Stengers, 1986, p. 239) utilizam a expressão "ordem por flutuação" para designar os processos de organização em que perturbações podem afetar a trajetória espaço-temporal do sistema de forma desproporcional à dimensão das mesmas. Segundo estes autores a ordem por flutuação é responsável pelo caráter intrinsecamente histórico e evolutivo das estruturas dissipativas da biosfera. No entanto, vale salientar, como destaca Prigogine (2004), que a ocorrência de ordem por flutuação significa que os processos evolutivos característicos das estruturas dissipativas não ocorrem apenas em resposta a estímulos do meio, mas são processos essencialmente criativos, mesmo quando se trata de sistemas que não estão sujeitos à ação humana.

Harvey e Reed (2004) argumentam que a evolução de certos sistemas dissipativos segue uma tendência destes atingirem um máximo de organização permitido pela matéria e energia disponíveis. A partir deste ponto, a evolução destes sistemas ocorre apenas a partir de alterações do próprio padrão de organização. Esses autores afirmam que as mudanças provocadas por certas perturbações correspondem, assim, a uma "evolução da evolução", segundo expressão dos autores, ou seja, a uma evolução do próprio processo evolutivo destes sistemas (Harvey e Reed, 2004).

Rihani (2002) enfatiza que a evolução requer tanto que um sistema esteja sujeito a mudanças quanto à capacidade do mesmo de resistir a mudanças, na medida em que a auto-organização de um sistema requer que ele mantenha, até certo ponto, a sua estrutura. Assim, um sistema dissipativo, para ser capaz de evoluir, deve ser suficientemente flexível, isto é, apresentar uma instabilidade interna que lhe permita sofrer mudanças, mas, também, apresentar certo grau de resiliência, isto é, capacidade de absorver impactos externos, de maneira a não comprometer o seu processo de organização (Rihani, 2002).

Os trabalhos organizados por Gunderson e Holling (2002) discutem duas características importantes da evolução de muitos sistemas ecológicos e sociais. A primeira delas é o caráter cíclico muitas vezes apresentado pelo comportamento destes sistemas, nos quais se sucedem fases de acumulação, conservação, crise e reorganização (Holling e Gunderson, 2002). Neste sentido os autores salientam a diversidade das dimensões espaço-temporais dos sistemas que compõem a biosfera, com os sistemas de maior abrangência espacial normalmente apresentando ciclos mais longos. Além disto, os autores salientam as diversas interações existentes entre tais sistemas, na medida em os de menor dimensão espaço-temporal em geral constituem-se em componentes de sistemas de maior dimensão. Assim, o caráter cíclico e a alta interdependência apresentada pelas estruturas dissipativas que compõem a biosfera lhes conferem um grau de complexidade muito maior do que o normalmente apreendido a partir do seu estudo isolado (Holling et al., 2002).

As especificidades dos sistemas sociais

De uma maneira geral, as sociedades humanas, ou sistemas sociais, podem ser interpretadas como sistemas dissipativos que são estruturados para favorecer a sobrevivência da espécie humana (Harvey e Reed, 2004). Assim os sistemas sociais, como outros subsistemas da biosfera, são estruturas dissipativas cuja manutenção depende de um suprimento constante de energia e, neste caso, também de matéria.

O entendimento das sociedades humanas como estruturas dissipativas implica em interpretar a sua complexidade fundamentalmente a partir da sua realidade física e concreta. Assim, se é certo, como indica Luhmann (1990), que o "sentido" que as sociedades humanas possuem para os indivíduos que as compõem é uma das principais fontes da sua complexidade, é certo também que as relações não lineares de auto-referência geradas pela influência deste sentido sobre o comportamento da sociedade estão sujeitas a restrições de ordem energética e material, comuns à todos os sistemas da biosfera.

Assim, segundo a abordagem aqui proposta a sociedade possui basicamente os mesmos processos evolutivos que os demais subsistemas que compõe a biosfera. Esta posição, aliás, é sustentada também por outros autores como, por exemplo, Staliūnas (1999), que propõe que o surgimento de processos de auto-organização em sistemas dissipativos é uma forma de estes sistemas maximizarem a geração de entropia do sistema do qual eles são parte. O autor parte da observação de que os efeitos não lineares passam a se amplificar quando a energia recebida do exterior por um subsistema não pode mais ser dissipada linearmente. A partir deste ponto o subsistema tende a um padrão de organização que assegura maior rapidez na produção de entropia, permitindo assim ao sistema que o engloba de se aproximar mais rapidamente do estado de equilíbrio. Neste processo, porém, embora sua geração seja maximizada, a entropia do subsistema é transferida mais eficientemente para o exterior, sendo internamente mantida em níveis relativamente baixos. Neste sentido, o autor indica que a organização e o desenvolvimento das sociedades humanas seria uma forma de maximização da produção de entropia no planeta.

No entanto, o reconhecimento das sociedades humanas como estruturas dissipativas não implica em ignorar que elas apresentam especificidades importantes.

Nos ecossistemas naturais as perturbações geradoras de diversidade ocorrem essencialmente por meio de mutações genéticas nos seres vivos. Combinada com recombinações e com a seleção natural, a qual é mediada por diversas formas de relações entre os seres vivos (mutualismo, comensalismo, competição, etc.), a diversidade gerada pelas mutações possibilita mudanças nos processos de auto-organização responsáveis pela sua evolução dos ecossistemas (Kauffman, 1993, p. 25).

Nos sistemas sociais tais perturbações estão associadas a inovações que, essencialmente, podem ser de dois tipos. O primeiro diz respeito às mudanças nas relações sociais que os seres humanos estabelecem entre si, sendo que o segundo tipo relaciona-se as diferentes fontes e formas de uso de matéria e de energia (Kauffman, 1995, pp. 289-298). Assim, de uma maneira geral, as inovações que ocorrem nos sistemas sociais podem ser "sociais" ou "técnicas".

Outra especificidade importante da sociedade, na condição de estrutura dissipativa, é a existência em seu seio de processos de auto-referência, os quais formalmente se constituem em relações não lineares longitudinais. Assim, o comportamento dos agentes sociais não ocorre apenas como uma simples reação a uma determinada situação, mas também ocorre de acordo com as antecipações que eles fazem do comportamento da sociedade e, também, em relação a um estado por eles considerado desejável da mesma (Luhmann, 1990). Assim, o papel desempenhado pelos processos de auto-referência baseados na compreensão que os indivíduos possuem da sociedade à qual eles pertencem revela a existência de um aspecto cognitivo da evolução das sociedades humanas inexistente nas demais estruturas dissipativas da biosfera.

Desenvolvimento

Neste artigo conceituamos o desenvolvimento como um processo evolutivo que ocorre em sociedades interpretadas como estruturas dissipativas, o que implica reconhecer que as estruturas sociais emergem fundamentalmente a partir das interações locais entre seus constituintes, e que sua trajetória não pode ser prevista, o que descarta a possibilidade de um planejamento centralizado eficaz (Silva Neto, 2004).

Segundo este conceito, a promoção do desenvolvimento não significa que a sociedade deva atingir um determinado estado específico, ou seguir uma determinada trajetória, cuja definição é baseada em algum exemplo já existente (países, regiões ou locais considerados desenvolvidos). Ao contrário, ao conceituarmos o desenvolvimento como um processo evolutivo, o importante não é o seu estado final, mas sim os fatores que condicionam a evolução da sociedade de forma que esta mantenha características consideradas desejáveis. Neste sentido, segundo a abordagem aqui proposta, não existem países, regiões ou locais desenvolvidos, mas sim sociedades capazes de se desenvolver. Conseqüentemente, ao analisarmos tais sociedades, o importante não é o que diretamente proporciona as características porventura consideradas desejáveis do desenvolvimento, como por exemplo, as relacionadas à melhoria da qualidade de vida como renda, organização econômica, formas de exploração dos recursos, etc. Na abordagem aqui proposta o importante na análise do desenvolvimento, e da sua sustentabilidade, são as propriedades sistêmicas que permitem que as sociedades consigam se adaptar e evoluir adequadamente.

Segundo Byrne (1997, p. 78), as sociedades apresentam certas propriedades, que o autor denomina sistêmicas, que são atributos tanto dos indivíduos como das relações que estes mantêm entre si, as quais exercem uma influência profunda sobre a sociedade como um todo, alterando sua capacidade de se desenvolver.

Como já mencionado acima, novas relações sociais e novas formas de manipulação de energia e uso de recursos são os principais fatores geradores de diversidade em uma sociedade. Pode-se argumentar que a capacidade de inovar, para se manifestar plenamente, necessita que os seres humanos desfrutem de um mínimo de liberdade "substantiva", isto é, que os seres humanos tenham não apenas o direito, formal, de exercer sua liberdade, mas também as condições materiais para tanto. Neste sentido a abordagem do desenvolvimento que procuramos descrever aqui apresenta uma grande convergência com a noção de desenvolvimento como liberdade proposta por Sen (2000, p. 17). Como este autor, entendemos também que a liberdade supõe não apenas um rigoroso respeito aos direitos dos indivíduos, mas também o acesso a meios materiais e intelectuais que possibilitem a expressão das suas potencialidades. Além disto, a liberdade substantiva também pressupõe certa capacidade de ação política que possibilite uma efetiva participação de toda a população nos processos decisórios da sociedade (Sen, 2000, p. 180).

No entanto, a tentativa de promover uma liberdade que não seja apenas formal levanta problemas de difícil solução. Isto porque, em situações concretas, caracterizadas pela escassez de recursos e por conflitos de interesse, a expansão da liberdade de um indivíduo gera, inevitavelmente, a limitação da liberdade de outros. Assim a promoção da liberdade substantiva implica também em formas de regulação do acesso aos recursos disponíveis e da solução de conflitos. Portanto, o que determina a liberdade substantiva não é a ausência de regras, mas, ao contrário, a liberdade substantiva só pode ser assegurada por meio da existência de formas de regulação das relações sociais que assegurem certa igualdade do que Amartya Sen conceitua como funcionamentos e capacidades⁴ (Sen, 2000, p. 95). E tal regulação, para que seja efetiva, deve ser fruto de processos democráticos de organização da sociedade (Sen, 2000, p. 180).

Vários autores têm estudado fenômenos relacionados ao que tem sido denominado de "inteligência coletiva" para explicar por que certos problemas são mais eficientemente resolvidos coletivamente do que a partir de decisões individuais (Lévy, 1999, p. 167; Surowiecki, 1995, p. 27; Pór, 1995; Szuba, 2001). Assim, em uma sociedade que se auto-organiza, diferenciando suas

⁴ Segundo Amartya Sen "o conceito de 'funcionamentos' reflete as várias coisas que uma pessoa pode considerar ser valioso fazer." Assim, "os funcionamentos podem ser desde elementares, como ser adequadamente nutrido e livre de doenças evitáveis, a atividades ou estados pessoais muito complexos, como poder participar da vida da comunidade e ter respeito próprio." Já "a 'capacidade' de uma pessoa consiste nas combinações alternativas de funcionamentos cuja realização é factível para ela." (Sen, 2000:95).

estruturas internas, os indivíduos que a compõe passam a ocupar posições cada vez mais específicas, o que dificulta uma plena compreensão, por parte de qualquer um destes indivíduos, do estado ou do comportamento global da sociedade (Lévy, 1999, p. 161). Além disto, a existência de interesses conflitantes que afetam a todos os indivíduos (embora em diferentes graus) aumenta ainda mais esta dificuldade. Neste sentido, têm sido estudados processos de decisão em que os indivíduos, analisando problemas de forma independente e descentralizada, geraram, coletivamente, soluções que são mais precisas do que as soluções elaboradas por eles mesmos de forma isolada (Surowiecki, 1995, p. 5). É interessante observar que nestes processos são as soluções genuinamente coletivas que se mostram superiores, e não apenas soluções individuais, devidamente selecionadas pelo grupo (Surowiecki, 1995, p. 6). Szuba (2001) chega a propor um modelo formal, utilizando técnicas de inteligência artificial, que mostra que processos computacionais distribuídos, descentralizados e paralelos, podem mostrar-se muito superiores a processos computacionais centralizados, mesmo quando estes últimos possuem maior capacidade de processamento. Portanto, segundo este autor, os fenômenos de inteligência coletiva podem ser explicados na medida em que as pessoas agem como unidades de processamento paralelas descentralizadas e independentes.

Rihani (2002) destaca a importância dos processos de aprendizado coletivo como um dos elementos centrais para o entendimento do desenvolvimento como um processo evolutivo. Segundo este autor, as mudanças observadas nas sociedades não dizem respeito apenas as formas como elas se organizam, mas também a maneira como os indivíduos passam a compreendê-la a partir das suas experiências e da aquisição de novas informações. É interessante observar que as mudanças resultantes da maneira como os indivíduos percebem a sociedade tornam ainda mais difícil a identificação de relações entre estrutura e estado (ou comportamento) da sociedade, tornando também ainda mais difícil a identificação das causas das suas transformações (Janssen, 2002). Em outras palavras, os processos relacionados à inteligência e ao aprendizado coletivo acentuam ainda mais a complexidade das sociedades humanas.

Sustentabilidade

Vários autores têm salientado a necessidade de uma visão dinâmica e evolutiva da sustentabilidade. Proops et. al. (1996) afirmam que “a sustentabilidade não é algo a ser atingido, mas um constante processo”. Segundo Holling (2000) “sustentabilidade é a capacidade de criar, testar, e manter capacidade adaptativa” e “desenvolvimento é o processo de criação, teste, e manutenção de oportunidades”. Assim, para Holling (200), “o desenvolvimento sustentável refere-se ao objetivo de promover capacidades adaptativas e criar oportunidades”. Volinov e Faber (2006) afirmam a existência de uma contradição interna no conceito de sustentabilidade. Estes autores

indicam que a manutenção de um sistema muitas vezes ocorre graças à renovação periódica de seus subsistemas, os quais não seriam, portanto, sustentáveis em termos absolutos. Assim, segundo Volinov e Faber (2006), a simples identificação da sustentabilidade com preservação, sem levar em consideração os diferentes níveis hierárquicos dos sistemas, pode comprometer seriamente a sustentabilidade da biosfera (e, portanto, a de todos os subsistemas que a compõe).

A consideração das sociedades humanas como estruturas dissipativas, conforme discutido no presente trabalho, reforça tais posições. Segunda esta abordagem ao assumirmos que as sociedades evoluem, não podemos discutir a sua sustentabilidade em termos absolutos. É preciso especificar o que se está (e o que não se está) procurando sustentar, pois de qualquer forma no futuro a sociedade será diferente. E as mudanças ocorrerão tanto no que diz respeito às condições materiais para o desenvolvimento como em relação ao próprio significado específico que será atribuído a este termo. Embora muitas noções relacionadas ao que em geral, de um ponto de vista normativo, se entende por desenvolvimento como, por exemplo, a necessidade de melhorar a qualidade de vida dos mais pobres ou de preservar o meio ambiente de forma a assegurar boas condições de vida as gerações futuras, possam parecer amplamente consensuais, tal consenso é insuficiente para o estabelecimento de critérios para a tomada de decisão diante de problemas que se colocam em situações concretas, caracterizadas pela escassez de recursos e por conflito de interesses.

Assim, de um ponto de vista evolutivo, a determinação do que pode ser considerado desenvolvimento sustentável só tem sentido a partir de análises objetivas de problemas concretos que permitam delimitar as alternativas que se colocam para a sociedade, as quais devem ser avaliadas levando-se em consideração as suas possíveis conseqüências, os meios necessários para que elas possam ser efetivadas, etc. E isto não apenas em relação às conseqüências ambientais, mas também em relação as conseqüências sociais, ou seja, é necessário que se estime qual parte da sociedade (categoria social, setor econômico, etc.) será prejudicada a partir da escolha de cada alternativa, e como evitar que os indivíduos ou grupos sociais potencialmente prejudicados por elas não sejam simplesmente marginalizados na sociedade.

A partir do exposto acima, fica claro que, segundo a abordagem evolutiva que procuramos desenvolver neste artigo, existem várias "sustentabilidades" possíveis de uma sociedade, sendo que a promoção de uma delas ocorrerá, sempre, em detrimento de outras.

Enfim é importante salientar que o papel privilegiado que defendemos para análises objetivas de problemas concretos para embasar as escolhas a serem realizadas não significa que tais escolhas devam ser feitas sem a consideração de princípios éticos e morais, inclusive os que levam em consideração os possíveis interesses e necessidades das gerações futuras, ou de outras espécies, ou ainda a necessidade da preservação da biodiversidade como um fim em si mesmo, etc. Tais

escolhas não apenas devem ser realizadas levando em conta tais princípios, mas entendemos que elas são mesmo impossíveis de serem feitas independentemente deles. O que procuramos enfatizar aqui é que tais princípios não são suficientes para a identificação e a análise das alternativas, e das conseqüências da escolha de cada uma delas, que se colocam diante das sociedades. E tal análise é de suma importância, na medida em que qualquer que seja a alternativa escolhida, as conseqüências são irreversíveis. Além disto, é importante salientar que, dado o caráter evolutivo da sociedade, a opção de nada mudar é impraticável.

A promoção do desenvolvimento sustentável

Como argumentado acima, segundo a abordagem aqui proposta a promoção do desenvolvimento sustentável consiste, essencialmente, na promoção das propriedades sistêmicas responsáveis pela evolução das sociedades. Isto não significa afirmar que ações para solucionar problemas específicos do desenvolvimento sustentável não devam ser implementadas. E muito menos que cientistas e técnicos não devam participar dos debates que permitem as sociedades resolver tais problemas. Afirmer que a promoção do desenvolvimento sustentável é essencialmente a promoção da liberdade substantiva e da inteligência coletiva significa subordinar as propostas de solução de problemas específicos do desenvolvimento sustentável ao caráter evolutivo das sociedades humanas. É entender que a solução dos problemas sociais, inclusive os relacionados ao desenvolvimento sustentável, passa por um amplo processo de aprendizado da sociedade como um todo, e não pela sua organização, de forma centralizada, por alguma das suas partes (como o Estado, a comunidade científica, etc.).

A interpretação das sociedades humanas como sistemas dissipativos auto-organizados tem, portanto, profundas conseqüências sobre as formas de promoção do desenvolvimento sustentável. Segundo esta visão, promover o desenvolvimento sustentável não significa o estímulo a supostos mecanismos “espontâneos” de regulação da economia, tal como o mercado, na medida em que este é apenas uma dentre várias instâncias importantes para o funcionamento da economia e, portanto, para o desenvolvimento sustentável.

Da mesma forma, uma abordagem do desenvolvimento sustentável baseada em estruturas dissipativas não implica na defesa de um papel proeminente do Estado na organização da sociedade. Isto porque, se o Estado é uma instituição cujo funcionamento é uma condição necessária para a reprodução das sociedades contemporâneas, ele não deixa de ser uma instituição “interna” à sociedade, estando sujeito aos mesmos condicionantes que regem o seu funcionamento. Em outras palavras, segundo a abordagem dos sistemas dissipativos aqui proposta, não se pode considerar o Estado como um “deus ex-machina” capaz de organizar a sociedade a partir de um ponto de vista

externo à mesma. Ao contrário, o Estado também tem que ser considerado como uma dentre várias instituições importantes para a promoção do desenvolvimento sustentável.

O mesmo se aplica aos pesquisadores e técnicos que atuam no seu estudo e promoção. Evidentemente, a ciência é um poderoso instrumento de aprendizagem. E um grande esforço pedagógico, por parte dos pesquisadores e técnicos, deve ser realizado para que os resultados científicos possam estar disponíveis a um grande número de pessoas, o que pode torná-los elementos de importância central do debate sobre o desenvolvimento sustentável. Porém ao desempenhar o seu papel nesse debate, pesquisadores e técnicos devem considerar os demais agentes sociais como verdadeiros interlocutores, legítimos e qualificados, pois apenas assim é possível promover o desenvolvimento sustentável a partir de uma visão evolutiva da sociedade.

Em suma, baseado no exposto acima, pode-se argumentar que, sociedades cientificamente informadas (porém não cientificamente dirigidas), com cidadãos livres (no sentido substantivo deste termo), por meio de um processo de aprendizado que potencialize sua inteligência coletiva, teriam melhores chances de resolver satisfatoriamente os problemas relativos ao seu desenvolvimento sustentável.

Conclusões

Alguns aspectos da discussão do desenvolvimento sustentável a partir do conceito de estrutura dissipativa realizada neste artigo merecem ser destacados, a guisa de conclusões.

Neste sentido, salientamos que a consequência mais importante da abordagem baseada em estruturas dissipativas é a de que o desenvolvimento sustentável é um processo inescapavelmente evolutivo. Como se procurou evidenciar no artigo, a adoção de uma abordagem evolutiva resulta na rejeição da possibilidade de se considerar o desenvolvimento sustentável em referência à qualquer situação ideal, a partir da qual o próprio processo evolutivo poderia (e segundo muitos deveria) ser estancado. Aparentemente, a concepção de uma situação ideal deste tipo é uma das preocupações centrais de muitos estudiosos do desenvolvimento sustentável.

A interpretação da sociedade como um sistema evolutivo a partir do conceito de estrutura dissipativa também tem como consequência o entendimento de que desenvolvimento e sustentabilidade são apenas dois aspectos de um mesmo processo, o que os torna, portanto, inseparáveis. Em outras palavras, ou o processo de desenvolvimento é sustentável ou ele não pode ser considerado desenvolvimento. No entanto, isto não significa que o desenvolvimento tenha que se constituir em um processo em que a conservação dos ecossistemas ou das estruturas sociais tenha que ser tomada em seu sentido absoluto. Ao contrário, a sustentabilidade é sempre algo relativo, pois depende do que se pretende sustentar, não podendo ser confundida com preservação. Assim, de

um ponto de vista evolutivo, a determinação do que é e do que não é sustentável só tem sentido a partir de análises objetivas de problemas concretos que permitam delimitar as possibilidades de escolha que se colocam para a sociedade, assim como as conseqüências da escolha de cada alternativa. Isto limita fortemente o interesse em se buscar definições genéricas e amplas do que é uma sociedade sustentável e de como direcionar o processo de desenvolvimento em sua direção.

Embora no artigo a imprevisibilidade do desenvolvimento sustentável tenha sido salientada com insistência, é importante destacar que a consideração das sociedades e os ecossistemas como estruturas dissipativas não significa a existência de obstáculos insuperáveis para a inteligibilidade científica do desenvolvimento sustentável. Como se procurou demonstrar no artigo, o estudo dos processos de auto-organização das estruturas dissipativas pode ser de grande valia para a compreensão do desenvolvimento e das condições para a sua sustentabilidade. Assim, mesmo que o tipo de regularidade associado à tais processos não permita a realização de previsões sobre a trajetória que a sociedade percorrerá (ou deverá percorrer) ao longo do tempo, isto não significa que os estudiosos do desenvolvimento sustentável não possam contribuir para a sua compreensão e promoção. Ao contrário, a atuação desses estudiosos pode contribuir decisivamente para fortalecer propriedades sistêmicas que potencializem a evolução da sociedade, especialmente no que diz respeito ao esclarecimento das possíveis alternativas que se colocam diante da mesma. Porém, para tanto, tais estudiosos não devem perder de vista que uma escolha adequada dentre tais alternativas depende de um processo de aprendizagem coletiva, o qual nenhum participante, incluindo eles próprios, pode conduzir de forma isolada.

Enfim, o reconhecimento da importância destes processos de aprendizagem coletiva para o desenvolvimento sustentável, segundo a abordagem aqui proposta, implica no questionamento da capacidade de qualquer tipo de automatismo para a solução de problemas relacionados ao desenvolvimento sustentável. Este desenvolvimento é, necessariamente, fruto de relações que se estabelecem no conjunto da sociedade, inclusive por meio das suas diversas instituições, e não apenas por meio do mercado, sendo que o mesmo pode-se afirmar em relação ao Estado. E quanto mais amplas, disseminadas e diversificadas as capacidades, individuais e coletivas que puderem ser mobilizadas, maiores serão as chances que teremos de superar os problemas relativos ao desenvolvimento sustentável que, inevitavelmente, sempre surgirão.

Referências

AYRES, R. U., 1998. Eco-thermodynamics: economics and the second law. *Ecological Economics* 26:189-209.

- BROWN, T.; A. 1997. Measuring chaos using the Lyapunov Exponent. In KIEL, D. L. e ELLIOT, E. (Editors); Chaos theory in the social sciences: foundations and applications. Michigan, University of Michigan Press, p. 53-66.
- BYRNE, D., 1999. Complexity theory and the social sciences: an introduction. Routledge, London, 206 pp.
- FABER, M, MANSTETTEN, R. e PROOPS, J. L. R., 1995. On the conceptual foundations of ecological economics: teleological approach. *Ecological Economics* 12:41-54.
- GRIBBIN, J., 2004. Deep simplicity: bringing order to chaos and complexity. Random House, New York, 275 pp.
- GÜÉMEZ, J.; FIOLEHAIS, C. e FIOLEHAIS, M., 1998. Fundamentos de Termodinâmica do Equilíbrio. Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa, 481 pp.
- GUNDERSON, L. H. E HOLLING, C. S. (editors) 2002, Panarchy. Understanding Transformations in Human and Natural Systems. Island Press, London, 507 pp.
- HANNON, B. e RUTH, M., 1997. Modeling dynamic biological systems. Springer-Verlag, New York, 399 pp.
- HARVEY, D.L. e REED, M., 1997. Social science as the study of complex systems. In: Kiel, D. L. e Elliot, E. (Editors) Chaos theory in the social sciences: foundations and applications. University of Michigan Press, Michigan, p. 295-323.
- HOLLING, C.S., 2000. Theories for Sustainable Futures. *Conservation Ecology* 4(2):7 (disponível na Internet: <http://www.consecol.org/vol4/iss2/art7/>, acessado em 24/02/2007).
- HOLLING, C.S., CARPENTER, S. R., BROCK, W. A. e GUNDERSON, L. H., 2002. Discoveries for Sustainable Futures. In: GUNDERSON, L. H. E HOLLING, C. S. (editors), Panarchy. Understanding Transformations in Human and Natural Systems. Island Press, London, p. 395-417.
- HOLLING, C.S. E GUNDERSON, L. H., 2002. Resilience and Adaptive Cycles. In: GUNDERSON, L. H. E HOLLING, C. S. (editors), Panarchy. Understanding Transformations in Human and Natural Systems. Island Press, London, p. 25-62.
- HOLLING, C.S., GUNDERSON, L. H. E LUDWIG, D. 2002. Quest of a Theory of Adaptive Change. In: GUNDERSON, L. H. E HOLLING, C. S. (editors), Panarchy. Understanding Transformations in Human and Natural Systems. Island Press, London, p. 3-22.

- HOLLING, C.S., GUNDERSON, L. H. e PETERSON, G.D., 2002. Sustainability and Panarchies. In: Gunderson, L. H. e Holling, C. S. (editors), Panarchy. Understanding Transformations in Human and Natural Systems. Island Press, London, p. 63-102.
- JANSSEN, M. A., A Future of Surprises. In: GUNDERSON, L. H. E HOLLING, C. S. (editors), Panarchy. Understanding Transformations in Human and Natural Systems. Island Press, London, p. 241-260.
- KAUFFMAN, S. A., 1993. The origins of order: self-organization and selection in evolution. Oxford University Press, Oxford, 709 pp.
- KAUFFMAN, S. A., 1995. At home in the Universe: the search for the laws of self-organization and complexity. Oxford University Press, Oxford, 321 pp.
- LÉVY, P. 1999. Collective Intelligence: Mankind's Emerging World in Cyberspace. Perseus Books, New York, 277 pp.
- LUHMANN, N., 1990. Essays on Self-Reference. Columbia University Press, New York, 245 pp.
- POR, G; 1995. The Quest for the Collective Intelligence. In PECK, M. P. (Editor) Community Building: Renewing the Spirit and Learning in Business. New Leaders Press (disponível na Internet: <http://www.vision-nest.com/cbw/Quest.html>, acessado em 24 de abril de 2006).
- PRIGOGINE, I. 1977. Time, structure and fluctuations. In: FRÄNGSMYR (Editor) Nobel Lectures, Chemistry 1971-1980. World Scientific Publishing Co. Singapore (disponível na Internet: http://nobelprize.org/nobel_prizes/chemistry/laureates/1977/prigogine-lecture.pdf, acessado em 10 de abril de 2007)..
- PRIGOGINE, I. e STENGERS, I., 1986. La nouvelle alliance. Métamorphose de la science. Ed. Gallimard, Paris, 439 pp.
- PRIGOGINE, I. e STENGERS, I., 1992. Entre le temps et l'éternité. Flammarion, Paris, 222 pp.
- PRIGOGINE, I. 1993. Les lois du chaos. Flammarion, Paris, 126 pp.
- PRIGOGINE, I., 1997. The End of Certainty: time, chaos, and the new laws of nature. The Free Press, New York, 228 pp.
- PRIGOGINE, I., 2004. Criatividade da natureza, criatividade humana. In: CARVALHO, E. de A. e MENDONÇA, T. (Editores), Ensaio de complexidade 2. Sulina, Porto Alegre, p. 105-115.
- PROOPS, J. L. R., FABER, M., MANSTETTEN, R. e JÖST, F., 1996. Achieving a sustainable world. *Ecological Economics*, 17:133-135.

- RIHANI, S., 2002. Implications of adopting a complexity framework for development. *Progress in Development Studies*, 2 (2):133-143.
- SEN, A., 2000. DEVELOPMENT AS FREEDOM. Anchor Books, New York, 366 pp.
- SILVA NETO, B., 2004. Complexidade e Desenvolvimento. *Desenvolvimento em Questão* No. 4, p. 9-32.
- STALIUNAS, K., 1999. Why patterns appear spontaneously in dissipative systems? *Nonlinear Analysis: Modeling and Control*, No. 4, p. 113-118 (publicação eletrônica disponível em <http://www.lana.lt/journal/issues.php>, artigo acessado em 27 de março de 2007).
- SUROWIECKI, J., 2004. The Wisdom of Crowds: Why the Many Are Smarter Than the Few and How Collective Wisdom Shapes Business, Economies, Societies and Nations. Doubleday/Random House Inc., New York , 296 pp.
- SZUBA, T., 2001. Computational Collective Intelligence. Wiley, John e Sons, New York, 424 pp.
- VOINOV, A. e FARLEY, J., 2006. Reconciling sustainability, systems theory and discounting. *Ecological Economy* (artigo no prelo, disponível no endereço: <http://www.sciencedirect.com/ecolec>, acessado em 24/02/2007).
- WEEKS, E. R. e BURGESS, J. M., 1997. Evolving artificial neural networks to control caotic systems . *Physical Review E*, 56(2):1531-1540.

De uma abordagem *hard* a uma abordagem *soft*: a mudança de sistemicidade na percepção do desenvolvimento da atividade turística.

NUNES, Giane Karla Berticelli¹
SCHLINDWEIN, Sandro Luis²

Resumo

O desenvolvimento e a profissionalização da atividade turística têm atendido a demanda crescente dos indivíduos pelo lazer e descanso, envolvendo inúmeros outros setores da economia. A abrangência da atividade se constitui uma oportunidade para desenvolver regiões carentes através do incremento da oferta de emprego e renda, movimentando a economia local, contribuindo e valorizando a interação entre diferentes culturas. Entretanto, a atividade não apresenta somente aspectos positivos (dentre eles, o econômico é o mais visível). Seus impactos negativos abrangem aspectos sociais, culturais e ambientais das comunidades, demandando uma reflexão cuidadosa sobre a situação destas comunidades, bem como sobre as expectativas e necessidades dos sujeitos sociais em relação ao desenvolvimento do potencial turístico existente no local onde vivem.

Não há outro meio de pensar a atividade turística sem o fazê-lo através da consideração de suas inter-relações. Planejar esta atividade através das possíveis interações é perceber que, como em outras atividades humanas complexas, torna-se difícil acreditar na delimitação precisa de um problema, e por consequência que se conheça a sua possível solução. Entende-se assim que a atividade turística integra uma situação-problema vivenciada por determinado destino turístico, e que em virtude das intenções de ampliar seus impactos positivos, tornando o turismo um fenômeno gerador de desenvolvimento social e econômico, buscam-se formas de melhorar esta situação.

O objetivo deste artigo é discutir uma necessária mudança de percepção no que se refere à atividade turística, partindo-se de uma abordagem sistêmica *hard* para uma abordagem sistêmica *soft* do turismo. Busca-se, assim, discutir a necessidade emergente de perceber o turismo como uma atividade complexa, e apresentar o Pensamento Sistêmico como dispositivo epistemológico para a percepção da realidade atual e da complexidade que a mesma encerra.

CONTEXTUALIZAÇÃO

Facilitado pelo contínuo avanço tecnológico dos meios de comunicação e transportes, e demandado cada vez mais pela sociedade contemporânea, o turismo apresenta-se como a atividade que registra os mais significativos percentuais de crescimento econômico no planeta. Da mesma forma, e decorrente das conquistas dos direitos trabalhistas, o tempo livre, e por consequência sua utilização com o lazer são, hoje, aspectos não só imprescindíveis para o bem-estar da população urbana em resposta ao estresse do seu cotidiano, como também condições fundamentais para a ocorrência do turismo.

O desenvolvimento e a profissionalização da atividade turística têm atendido a demanda crescente dos indivíduos pelo lazer, descanso, fuga da rotina, oferecendo diversas

¹ Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Agroecossistemas – UFSC – Fpolis (SC); e-mail: gkbnunes@gmail.com

² Professor Associado I da UFSC – Fpolis (SC); e-mail: sschlind@mbox1.ufsc.br

opções em serviços e produtos, envolvendo inúmeros outros setores da economia. A abrangência da atividade turística pode se constituir em uma oportunidade para desenvolver regiões mais carentes e necessitadas, pelo incremento da oferta de emprego e renda, movimentando a economia local, contribuindo e valorizando a interação entre diferentes culturas, entre outros benefícios.

Entretanto, a atividade turística não apresenta somente aspectos positivos (dentre eles, o econômico é o mais visível). Seus impactos negativos abrangem aspectos sociais, culturais e ambientais das comunidades receptoras, como por exemplo, a criação de dependência econômica em determinada comunidade pelo turismo em detrimento de outras atividades locais típicas importantes para a manutenção de suas características; a exploração dos recursos naturais sem o devido planejamento, entre outros. Estes impactos demandam uma reflexão cuidadosa sobre a situação das comunidades receptoras, bem como sobre as expectativas e necessidades dos sujeitos sociais em relação ao desenvolvimento do potencial turístico existente no local onde vivem. A viabilidade do turismo está tanto na capacidade de compreender o comportamento e as percepções do turista, traduzindo isto para uma oferta turística adequada, quanto no conhecimento das expectativas e necessidades das comunidades receptoras em relação à atividade, organizando-a de forma que os impactos negativos sejam percebidos e, com isso, minimizados quando possível.

Ao longo do desenvolvimento da atividade turística, desde seus antecedentes históricos até a prática massiva da atividade nos dias de hoje, é possível acompanhar uma evolução sobre seu entendimento, principalmente no que se refere aos seus conceitos e conseqüências. Segundo De La Torre (1985), em 1911 o austríaco Herman von Schullern conceituou turismo como sendo o conjunto de todos os processos, especialmente os econômicos, que se manifestam na chegada, permanência e regresso do turista a um determinado município, estado ou país. Em 1929, Morgenroth (De La Torre, 1985) definiu turismo como sendo o tráfego de pessoas que deixam temporariamente seu lugar de residência, para outro lugar com objetivo de satisfação de necessidades físicas ou culturais.

Para atender uma demanda estatística, decorrente da necessidade de classificar as viagens cada vez mais freqüentes ao redor do mundo, em 1937 as Nações Unidas definiram turista como toda pessoa que viaja durante 24 horas ou mais para qualquer outro lugar distinto de sua residência habitual. Em 1942, os professores suíços Hunziker e Krapf definiram o turismo como sendo o conjunto das relações e fenômenos produzidos pelo deslocamento e permanência de pessoas fora de seu lugar de domicílio, desde que estes deslocamentos não sejam motivados por uma atividade lucrativa (De La Torre, 1985).

De La Torre (1985) destaca em seu levantamento histórico que a evolução do conceito de turismo resulta em parcialidade uma vez que a análise da atividade é feita por enfoques limitados. Em alguns casos é considerado apenas como um movimento migratório; ou uma sucessão de atos de comércio, como uma fria transação econômica; e ao impor condições quanto ao tempo de permanência ou com relação a outros aspectos, acaba por desconsiderar que esta atividade é bastante ampla, sendo difícil circunscrevê-la completamente. Sendo assim, o autor propõe a seguinte definição para a atividade: *“El turismo es um fenómeno social que consiste em el desplazamiento voluntário y temporal de individuos o grupos de personas que, fundamentalmente por motivos de recreación, descanso, cultura o salud, se trasladan de su lugar de residencia habitual a outro, en el que no ejercen ninguna actividad lucrativa ni remunerada, generando multiples interrelacionaes de importância social, economica y cultural”* (De la Torre, 1985, p. 19).

A mudança na definição de turismo é um indicativo da abrangência e complexidade que a atividade acaba adquirindo no exercício de sua compreensão por parte dos estudiosos que, ao longo de suas análises, descrevem o significado deste fenômeno social cada vez mais presente no planeta. Neste conceito incluem-se não somente os turistas, mas amplia-se o foco de observação, para incluir todas as relações que resultam do movimento de pessoas, os meios de hospedagem e alimentação, meios de transportes e guias, centros de recreação e espetáculos envolvidos, em geral todos os atrativos, bens e serviços utilizados pelos turistas (De La Torre, 1985).

Não há outro meio de pensar a atividade turística sem o fazê-lo através da consideração de suas inter-relações. Planejar esta atividade através das possibilidades de interações entre os envolvidos é perceber que, como em outras atividades humanas complexas, torna-se difícil acreditar na delimitação precisa de um problema, e por consequência que se conheça a sua possível solução. Entende-se assim que a atividade turística integra uma situação-problema vivenciada por determinado destino turístico, e que em virtude das intenções de ampliar seus impactos positivos, tornando o turismo um fenômeno gerador de desenvolvimento social e econômico, buscam-se formas de melhorar esta situação.

O objetivo deste artigo é discutir uma necessária mudança de percepção no que se refere à atividade turística, quando se parte de uma abordagem sistêmica *hard* para uma abordagem sistêmica *soft* do turismo. Busca-se, assim, discutir a necessidade emergente de perceber o turismo como uma atividade complexa, e apresentar o Pensamento Sistêmico como

dispositivo epistemológico para a percepção da realidade atual e da complexidade que a mesma encerra.

O PENSAMENTO SISTÊMICO

Como consequência de uma nova forma de pensar, é fundamental que o pensamento sistêmico seja compreendido como um novo paradigma em relação ao pensamento científico tradicional, como propõe ESTEVES DE VASCONCELLOS (2003). A adoção do pensamento sistêmico tem implicações sobre nossa maneira de agir sobre o mundo, tornando-nos mais capacitados para lidar com “messes”, que são sistemas de problemas onde não se tem certeza sobre qual a melhor solução a ser empregada na sua resolução. Busca-se, assim, superar as limitações de um pensamento tradicional, inadequado para explicar fenômenos envolvendo totalidades. Segundo Esteves de Vasconcellos (2003, p.168) “... quem adotou o pensamento sistêmico novo-paradigmático terá uma nova epistemologia para seu viver, para seu estar e agir no mundo, baseado em sua única convicção possível, a da inexistência da realidade e da verdade”. É através da prática sistêmica que podemos aprender a lidar com situações de complexidade do “mundo-real”, já que pensamento e prática (sistêmicas) implicam em um processo cíclico de aprendizagem (SCHLINDWEIN, 2005).

Este processo de aprendizagem surge em contrapartida às insuficientes respostas que o pensamento tradicional tem sido capaz de oferecer às situações vivenciadas nos sistemas de atividade humana. O pensamento sistêmico surge a partir de uma mudança essencial e gradual de ênfases que ocorreu no pensamento mecanicista e analítico, que encontrou seus limites no início do Século XX. Para Andrade *et al.*(2006), perceber a realidade de uma nova maneira é percebê-la de maneira sistêmica. Por isso trata-se, segundo os autores, de uma mudança de ênfase das partes para o todo, dos objetos para os relacionamentos, das hierarquias para as redes, da causalidade linear para a causalidade circular, da estrutura para o processo, da verdade para as descrições aproximadas da verdade, entre vários outros aspectos. Essas mudanças foram necessárias para compreensão de um “todo organizado”, cujas características e propriedades emergem de um conjunto de interações simultâneas e constitutivas do todo.

Como forma de estruturar o conhecimento acerca da realidade, o pensamento sistêmico baseado em uma perspectiva *hard* de ciência busca, na construção de modelos, ampliar a capacidade da mente humana para lidar com um grande número de variáveis, confrontando os resultados deste modelo com a realidade observada. Por outro lado, baseado em uma perspectiva *soft* de ciência, percebe-se que é possível, além de ampliar esta capacidade, melhorar o entendimento sobre problemas e situações, dada a condição intrínseca

da subjetividade humana, contribuindo para o processo de aprendizagem (Andrade *et al.*, 2006). Estas influências das ciências *hard* e *soft* determinaram igualmente na existência de abordagens sistêmicas *hard* e *soft*, com diferentes formas de envolvimento com as situações de complexidade e de desenvolvimento de práticas sistêmicas, e de agir sobre o mundo.

Dessa forma, é o “praticante sistêmico” o responsável pelas escolhas que realiza em relação às diferentes abordagens, e nas implicações que estas têm na percepção do mundo real. Enquanto que para uma abordagem sistêmica *hard* é o mundo que se apresenta sistêmico, e que como tal existem sistemas que podem ser manipulados na busca por correções/soluções, na abordagem sistêmica *soft* é o processo de investigação que se apresenta sistêmico. Neste caso, um observador percebe complexidade e confusão no mundo, mas pode organizar a sua intervenção sobre ele através de um sistema de aprendizagem (CHECKLAND, 1999). Utilizada para refletir sobre atividades humanas não-estruturadas, a adoção da abordagem *soft* implica numa mudança de sistemicidade. Esta mudança de sistemicidade é a distinção crucial entre as duas abordagens, pois a palavra “sistêmico” deixa de ser usada para definir o mundo, e passa a ser aplicada para definir o processo de lidar com o mundo (CHECKLAND, 1999).

A diferenciação de uma abordagem para outra ocorreu quando se percebeu que havia situações em que não era possível delimitar um problema e sua respectiva solução, mas trabalhar com a idéia de uma situação problemática. A abordagem *hard* parte da existência de um sistema objetivo, constituído em si mesmo, e busca nas características essenciais do sistema uma forma de otimizar seu desempenho. Por outro lado, a abordagem *soft* reconhece o envolvimento e responsabilidade do observador no processo de distinção do sistema, como parte de uma situação-problema para a qual se procura apontar melhorias.

Tabela 1: Algumas diferenças essenciais entre as abordagens *hard* e *soft* (adaptado de Andrade, 2006).

Critério	Abordagem <i>hard</i>	Abordagem <i>soft</i>
Definição do problema	Vista como direta, unitária	Vista como problemática, pluralista
O modelo	Uma representação do mundo real	Uma reforma de gerar debate e idéias a respeito do mundo real
Resultado	Um produto ou recomendação	Progresso pela aprendizagem

DE UMA ABORDAGEM *HARD* DO TURISMO ...

Com o objetivo de ilustrar uma mudança de sistemicidade na avaliação do desenvolvimento da atividade turística, serão utilizados os trabalhos de dois autores de grande importância para a área: Roberto Boullon³ e Mário Carlos Beni⁴. Ambos autores discutem a importância da dinâmica do sistema turístico para construção de estratégias para o planejamento turístico.

Roberto Boullon é um arquiteto argentino que durante 30 anos realizou diversos trabalhos em toda a América Latina com o objetivo de discutir o ordenamento do espaço turístico avaliando diferentes metodologias implantadas em países desenvolvidos. Ao longo de sua prática, o autor percebeu que tais projetos turísticos levavam em conta unicamente questões de desenho urbano, devido a ausência de uma visão integral do fenômeno turístico. Boullon passou então a desenvolver estudos para analisar critérios que permitam abordar a integralidade do turismo sem perder de vista as condições socioeconômicas e tecnológicas dos ambientes em que atua.

Com o objetivo de introduzir a discussão sobre planejamento turístico, o autor utiliza o conceito de Sistema Turístico para tratar da trama de relações que caracterizam o funcionamento da atividade turística. Tanto nas definições expostas pelo autor, como na forma como o mesmo ilustra o sistema turístico percebido, percebem-se características de uma abordagem *hard* em seu trabalho (conforme pode ser visto na Figura 1). Segundo o autor “... não existe uma única versão explicativa do sistema turístico, o que não significa que haja muitos sistemas; **há apenas um** (grifo nosso), com várias facetas.” Estas facetas, segundo Boullon, deram origem a diferentes modelos analíticos (estes modelos tendem a dar ênfase nas partes em detrimento do todo), chamado oferta-demanda, antropológico social e turismo industrial. Cada modelo analítico contempla diferentes interesses: funcionamento do turismo comercial, manifestações do ócio e do tempo livre, e a produção em massa, comercialização e lucro, respectivamente. A idéia de funcionamento, bastante presente em toda a obra do autor, remete às características de uma ciência *hard*, e ao objetivo de otimizar o desempenho do sistema.

³BOULLON, Roberto C. Planejamento do espaço turístico. Tradução: Josely Vianna Baptista. Bauru/SP: EDUSC, 2002. 280 páginas.

⁴BENI, Mário Carlos. Análise estrutural do turismo. 2ª Edição. São Paulo: Editora SENAC, 1998. 517 páginas.

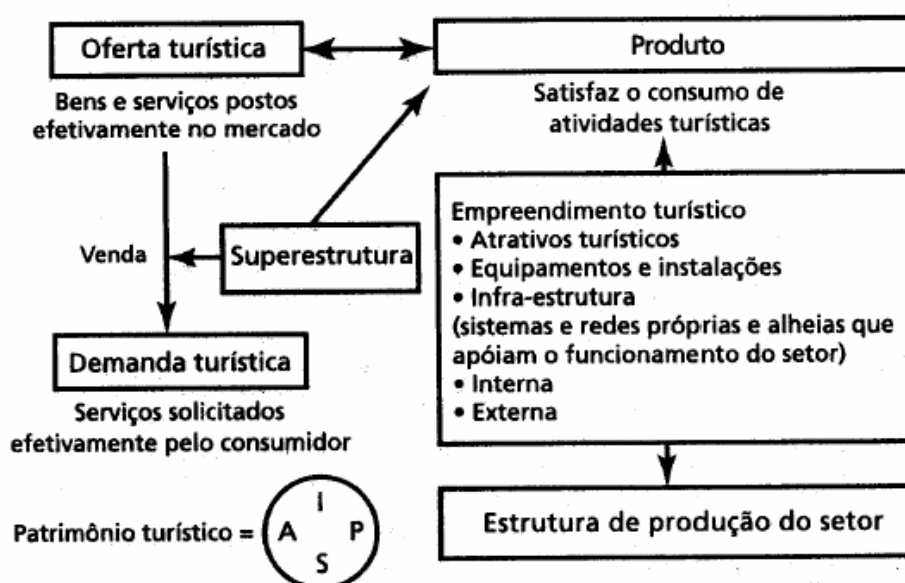


Figura 1: Sistema Turístico (Boullon, 2002).

No detalhamento do funcionamento do modelo oferta-demanda, o autor delimita com exatidão os componentes do sistema, estabelece algumas interações, e descreve os problemas decorrentes das relações, propondo formas de corrigir estes erros. Note-se, entretanto, que o autor não delimita claramente uma fronteira para o seu sistema, o que impossibilita também que se distinga claramente o sistema de seu ambiente. A crença na resolução de problemas é um dos mais evidentes critérios de distinção entre as abordagens, reafirmando a caracterização do modelo utilizado por Boullon como uma abordagem *hard*.

No Brasil, o renomado professor na área do turismo Mário Carlos Beni, com mais de 30 anos de experiência, desenvolveu em sua tese de doutorado, na década de 80, a aplicação da Teoria Geral de Sistemas⁵ para a atividade turística. Para justificar a necessidade da aplicação da idéia de sistemas para a atividade turística, o autor descreve que (p. 19): “quando coisas se juntam, algo novo acontece. Nesse contexto há novidade, criatividade, uma complexidade mais rica. Quer se esteja falando de reações químicas ou de sociedades humanas, quer de moléculas ou tratados internacionais, há qualidades que não podem ser

⁵ Karl Ludwig von Bertalanffy (1901, Viena, Áustria) foi o fundador da Teoria geral dos sistemas. Ludwig von Bertalanffy fez os seus estudos em biologia e interessou-se desde cedo pelos organismos e pelos problemas do crescimento. Os seus trabalhos iniciais datam dos anos 20 e são sobre a abordagem orgânica. Bertalanffy não concordava com a visão cartesiana do universo, e desenvolveu uma abordagem orgânica da biologia, defendendo o organismo como um todo maior que a soma das suas partes. Criticou a visão de que o mundo é dividido em diferentes áreas, como física, química, biologia, psicologia, etc. Ao contrário, sugeria que se deveria estudar sistemas globalmente, de forma a envolver todas as suas interdependências, pois cada um dos elementos, ao serem reunidos para constituir uma unidade funcional maior, desenvolvem qualidades que não se encontram em seus componentes isolados.

previstas olhando-se apenas os componentes”. Para Beni (1998), a Teoria Geral de Sistemas permite perceber uma interação tão completa com as variáveis do sistema, que não é possível separar causa e efeito. Dessa forma, afirma que assim como uma célula, um cérebro, uma cultura, o turismo não pode ser compreendido se for isolado de seu contexto, pois o relacionamento é determinante.

Com base nessa teoria, em que buscou compreender os princípios da integralidade e da auto-organização, o autor dá início a construção do Sistema de Turismo (*Sistur*), cujo objetivo era conhecer a estrutura dessa atividade, que compreende diversos e complexos conjuntos de causas e efeitos que devem ser considerados. O produto final é o Modelo Referencial do *Sistur*, composto pela análise de elementos que constituem as relações do sistema com todos os componentes que a ele estão ligados em interdependência, sendo estes elementos: (a) o estudo do espaço turístico; (b) perfil socioeconômico da área receptora; (c) estudo da ordenação geopolítica e administrativa da área receptora; (d) estudo e previsão do comportamento do mercado de turismo na área receptora e (e) diagnóstico do turismo na área receptora (análise do potencial de influência no processo de desenvolvimento econômico).

Assim como permeou os estudos de Boullon, a abordagem *hard* está presente em todo o trabalho de Beni. Ao descrever os componentes do sistema, o autor destaca a existência de um modelo como forma de representação do sistema utilizado para auxiliar a análise do mesmo. Afirma que uma ciência será tanto mais exata quanto maior for a correspondência entre os modelos que usa e a realidade.

No que se refere ao objetivo do sistema, Beni descreve que para o turismo tanto a área estatal quanto a empresarial têm como objetivo o lucro (desempenho do sistema). No entanto, quando se analisam as partes do sistema verifica-se que a medida de seu rendimento global está na razão direta da capacidade de controle de seus componentes e atividades, e nem sempre esse rendimento está vinculado ao lucro. Apesar de compreender as relações que se formam neste sistema, o autor busca na determinação de uma medida de rendimento, encontrar o máximo de consequências importantes das atividades envolvidas, pois a partir deste momento poderá reduzir ao mínimo os erros do sistema, otimizando seu funcionamento.

Quanto ao ambiente [do sistema], a definição proposta é tudo aquilo que está “fora” do sistema. Ainda que isso possa ser considerado correto, vale lembrar que inexiste qualquer consideração da relação de dualidade entre sistema-ambiente, já que ambos resultam de uma única e mesma distinção. É nesta descrição que o autor esclarece as fronteiras do seu *Sistur*, pois “ao estabelecer um paralelo com o turismo, lembrando que o produto turístico é o resultado da soma de recursos naturais e culturais e serviços produzidos por uma pluralidade

de empresas, algumas das quais operam a transformação da matéria-prima em produto acabado, enquanto outras oferecem seus bens e serviços já existentes, vai-se constatar que,..., a demanda é gerada pelos clientes potenciais, que estão dispostos a consumir o produto mediante a propaganda de seus atributos. Portanto, estes consumidores estão “fora” do sistema; na medida em que solicitarem esse produto, inserem-se no consumo, gerando a demanda que vai influenciar o funcionamento do sistema. No caso do turismo, há uma característica ainda mais marcante: o produto turístico é produzido e consumido no mesmo local e o consumidor é que se desloca para a área de consumo, portanto rigorosamente dentro do sistema. O momento de produção coincide com o de distribuição e muitas vezes com o de consumo – em linguagem sistêmica, o *input* e o *output* acontecendo no mesmo instante...”

Percebe-se mais uma vez a definição de um sistema isolado, constituído em si mesmo, sem qualquer envolvimento com aqueles que o observam. Para Beni, o Sistur é um sistema de produção, onde a demanda é absorvida e atendida pela oferta de produtos e serviços existentes no sistema. O foco deste sistema está na perfeição em interagir demanda e oferta, compreendendo que basta agir nestas variáveis para que o Sistur funcione perfeitamente, “... pois a pesquisa e o conseqüente planejamento supõem o maior aproveitamento dos recursos potenciais, evitando que um plano produza um aproveitamento deficiente das possibilidades da região vocacionada para o processo de ocupação turística.”.

Na **Figura 2** a seguir, Beni ilustra o modelo referencial do Sistur. Para organizar, explicar e justificar o fenômeno turístico, o autor configurou o sistema em três grandes

SISTEMA DE TURISMO (SISTUR) – MODELO REFERENCIAL

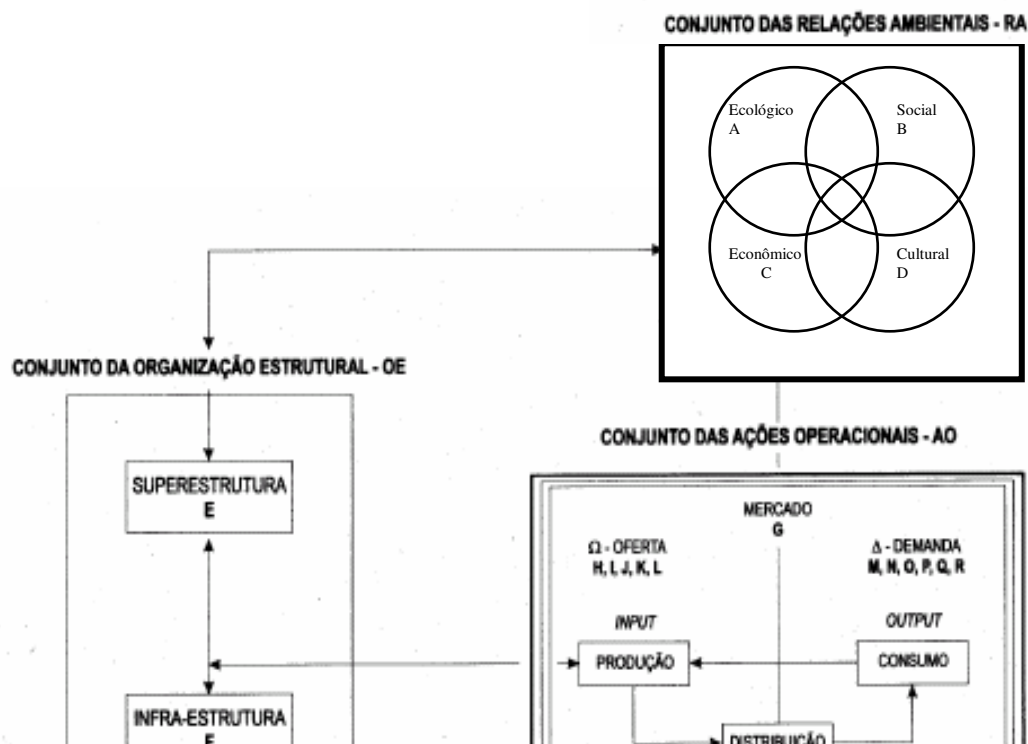


Figura 2— Sistema de Turismo (Sistur) de Mário Carlos Beni.

conjuntos: o das Relações Ambientais, o da Organização Estrutural e o das Ações Operacionais. Cada componente pode ser considerado como um subsistema em si, com funções próprias e específicas. Seu objetivo é organizar o plano de estudos da atividade do turismo. A administração do Sistur (processo de controle de rendimento, indicando as causas dos desajustes) é feita através do subsistema de superestrutura do conjunto da Organização Estrutural.

Figura 2 – Sistema de Turismo - *Sistur* (Beni, 1998).

Entretanto, a atividade turística apresenta-se mais complexa que os sistemas apresentados anteriormente retratam. Da necessidade em repensar esta atividade contemplando aspectos que até então não haviam sido abordados pela abordagem *hard*, surgem questões que provocam um novo momento no pensamento sistêmico. Surgem agora considerações sobre a complexidade das situações, quais os interessados nelas envolvidos e quais questões estes percebem como problemáticas, o que pode constituir uma melhoria nestas situações e quem decide sobre isso. A necessidade de poder melhor lidar com este conjunto de circunstâncias, exigiu uma nova abordagem sistêmica chamada de *soft*.

... A UMA ABORDAGEM *SOFT*

A fim de facilitar o entendimento do que significa uma mudança de sistemicidade no desenvolvimento da atividade turística, será apresentada uma de situação que se percebe como problemática na região da Chapada Diamantina, no Estado da Bahia. O objetivo desta apresentação é descrever a diversidade e complexidade de relações existentes em uma situação-problema que decorrem de uma determinada percepção do desenvolvimento e promoção de seus destinos turísticos.

Com aproximadamente 14 milhões de habitantes e famosa por possuir os mais diferentes atrativos turísticos, entre eles o patrimônio histórico, belas praias e ilhas, chapadas, cavernas e cerrados, a Bahia é hoje um dos Estados mais visitados pelos brasileiros como também um dos mais procurados destinos pelos visitantes estrangeiros. Além de Salvador e seu litoral, a Chapada Diamantina (Figura 3) é hoje um dos responsáveis pelo grande fluxo de visitantes no Estado.

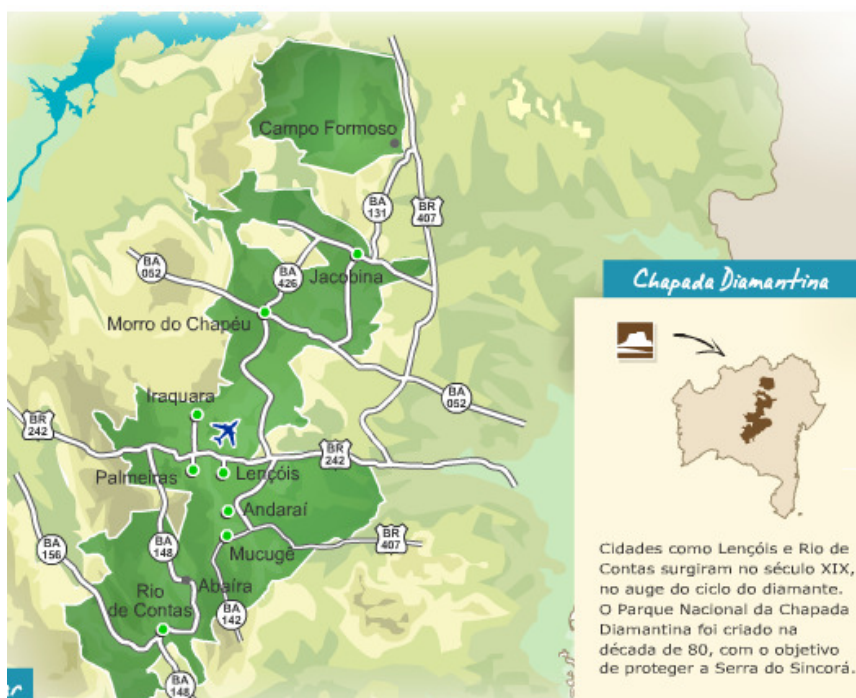


Figura 3 – Região Chapada Diamantina

Destacada pela sua riqueza paisagística e importância no que se refere à biodiversidade dos ecossistemas envolvidos, os municípios da Figura 3 passaram, a partir de 1985, a estar protegidos pela constituição de uma unidade de conservação: o Parque Nacional da Chapada Diamantina. O objetivo do parque é proteger amostras dos ecossistemas da Serra do Sincorá, assegurando a preservação de seus recursos naturais e proporcionando oportunidades controladas para visitação, pesquisa científica e conservação de sítios e estruturas de interesse histórico-cultural.

Atualmente a administração dos parques nacionais brasileiros é realizada pelo IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis, e segundo o mesmo, a preservação dos ecossistemas da Serra do Sincorá permitirá a manutenção de um banco genético importantíssimo para a pesquisa científica e a manutenção da biodiversidade. Além disto, será possível impedir a desertificação, ao evitar-se a destruição de nascentes. Finalmente, a exploração racional e ordenada do ecoturismo dará a população local uma alternativa econômica a longo prazo. Entretanto, o órgão destaca que os principais usos conflitantes que afetam o entorno da unidade de conservação são: garimpos artesanais (principalmente de diamantes), incêndios, caça clandestina e comercialização de plantas ornamentais e cristais que são retirados da área do Parque. Além destes, o gado levado para os campos gerais em épocas de estiagem causa sérios danos à vegetação. Atualmente, o Parque Nacional da Chapada Diamantina conta com quatro funcionários para uma área de 152 mil ha,

a situação fundiária não se encontra regularizada, e o parque recebe apenas alguns recursos provenientes da Lei de Compensação Ambiental⁶.

Uma vez que o desenvolvimento econômico e social é o objetivo do desenvolvimento da atividade turística na região (objetivo tanto da *Bahiatursa* – Empresa de Turismo da Bahia S/A quanto das comunidades), com a preservação do seu patrimônio natural e cultural, é possível perceber que perante tanta diversidade, enfrenta-se um grande conflito de interesses que se traduz numa situação problemática onde se torna difícil delimitar um único problema. Enquanto inúmeros visitantes partem diariamente da cidade de Salvador em direção a cidade de Lençóis (base com infra-estrutura turística) em busca das trilhas da Chapada Diamantina e o contato com a natureza, centenas de empresas buscam, através do desenvolvimento da prestação de serviços turísticos, atender todas as demandas. Não são poucas as dificuldades dos proprietários de pequenos estabelecimentos para manutenção de suas ofertas: a cidade fica distante da capital, o acesso rodoviário é precário, há pouca disponibilidade de crédito para a região, e as características geomorfológicas acentuam ainda mais a sazonalidade enfrentada pelos envolvidos com o turismo, comprometendo a manutenção da renda.

E é neste contexto que se formarão as relações definidas em torno das necessidades dos visitantes e os recursos disponíveis, mas principalmente em função dos objetivos das duas partes: aquele que busca o lazer, e aquele que busca o retorno dos seus investimentos ou mesmo a sobrevivência na atividade terciária que pratica. Não se pode separar a atividade do ambiente onde ela ocorre, isto é, o sistema que se percebe nesta realidade não pode ser desconectado de seu ambiente. Os conflitos existentes entre os diferentes envolvidos nesta situação-problema reforçam a existência de uma situação de complexidade e interconectividade descrita anteriormente. Não há uma solução única para estes conflitos, mas sim possibilidades para organizar um processo de aprendizagem, cujo objetivo é melhorar a situação-problema observada inicialmente. A possibilidade de poder organizar o exercício da atividade turística como um processo de aprendizagem, é fundamental para poder lidar com a situação-problema na qual está inserida e assim assegurar a manutenção dos atrativos turísticos e dos benefícios promovidos à comunidade.

No desenvolvimento do turismo, as comunidades receptoras, quando observadas sob o ponto de vista de fornecedoras de bens e serviços, normalmente atravessam as seguintes fases:

⁶ A compensação ambiental foi instituída pela lei 9.985, de 2000, que cria o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (Snuc). Ela determina que, nos casos de licenciamento ambiental de empreendimentos de significativo impacto para o meio ambiente, o empreendedor é obrigado a investir em Unidades de Conservação para compensar os danos causados.

incipiência, nascimento, crescimento, equilíbrio, saturação, declínio e dissolução. É por este motivo que o planejamento do turismo é um constante processo de verificação da situação vivenciada se fazem necessários, quando se pretende manter uma atividade promotora de desenvolvimento econômico e social, diminuindo as possibilidades de que seu próprio operar comprometa seus resultados futuros. Busca-se, dessa forma, a constante melhoria de uma dada situação-problema, cujos problemas apesar de não-estruturados ou mal delimitados podem ser percebidos como possibilidade de aprendizagem. Como prática sistêmica, este processo de aprendizagem pode ser amparado por diversas ferramentas baseadas em uma abordagem sistêmica de tipo *soft*. Por isso, para completar este estudo, serão descritos sucintamente os princípios gerais do *SSM – Soft Systems Methodology*.

Soft Systems Methodology SSM – PROCESSO DE MELHORIA

Como metodologia caracterizada por uma abordagem capaz de refletir e propor transformações em sistemas de atividade humana, o *SSM* vem sendo adotado para lidar com as mais variadas situações de complexidade. Desenvolvida pelo inglês Peter Checkland na década de 70, essa metodologia permite estruturar e agir sobre determinada situação-problema, elaborando um modelo conceitual de um sistema de atividade humana com o objetivo posterior de confrontá-lo com a realidade. Essa comparação permite realizar um debate estruturado sobre oportunidades e mudanças para promover melhorias na situação inicial diagnosticada.

Constituída a princípio por sete estágios, o *SSM* não deve ser confundido com um método, pois permite alterações, adaptações e diferentes utilizações das etapas para que sejam adequadas a cada situação-problema. Com isso, a metodologia pode ser modificada para cada situação incluindo novos estágios, ou até mesmo utilizando somente parte deles. Segundo Checkland (1999), os sete estágios do *SSM* (ver Quadro 1) seguem a idéia de caracterizar uma situação-problema observada no mundo real; analisar esta situação-problema estruturada sob a ótica do pensamento sistêmico; e a partir da formulação de definições essenciais de sistemas relevantes identificados, elaborar um modelo conceitual de atividades humanas, para debater sobre possíveis transformações (como as atividades poderiam ser realizadas para melhorar a situação-problema), e por fim analisar quais as transformações são possíveis de execução e desejáveis por parte dos envolvidos.

A metodologia por si só não deve ser aceita como uma fórmula para alcançar um resultado de primeiro nível, mas como um conjunto de princípios que conforme aplicado pode melhorar a qualidade do pensamento dos participantes, assim como elevar a qualidade da discussão

gerada por eles (CHECKLAND & POULTER, 2006). A condução destes princípios deve estar orientada à situação-problema, e não à metodologia, usando *SSM* para perceber a complexidade e agir sistemicamente sobre ela. Os estágios descritos constituem um ciclo de aprendizagem, onde a ação tomada para melhorar a situação-problema irá mudar a situação seguinte, e assim dará início ao ciclo mais uma vez (CHECKLAND & POULTER, 2006). As transformações e os diferentes fluxos que a rotina diária assume são responsáveis por novos eventos e idéias, não permitindo que a situação humana seja estática, e transformando o ciclo de aprendizagem da metodologia *SSM* como um ciclo sem fim.

Quadro 1: os sete estágios da metodologia Soft Systems Methodology (*SSM*)

1. Conhecer a situação-problema;
2. Estruturar e expressar a situação-problema;
3. Formular definições essenciais de sistemas relevantes reconhecidos na situação-problema;
4. Construir um modelo conceitual da definição essencial de sistemas relevantes selecionados;
5. Comparar o modelo conceitual com a situação-problema do mundo real;
6. Determinar quais mudanças são desejáveis e possíveis;
7. Realizar as mudanças para melhorar a situação-problema inicial.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Perceber a atividade turística vai além de estabelecer uma estreita relação entre a oferta de bens e serviços à demanda de visitantes para determinada região. Como fenômeno social, e ao longo dos anos desde o registro das primeiras discussões sobre a atividade, o turismo têm sido influenciado pelas mais diversas áreas do conhecimento. Inicialmente considerada apenas pelos resultados econômicos que promovia, a atividade hoje contempla mais do que benefícios financeiros; ela busca o desenvolvimento social além da preservação ambiental. Considerar estes diferentes aspectos é promover uma mudança na percepção sobre o desenvolvimento da atividade. Decorrente destas mudanças, o que se procurou apresentar brevemente neste trabalho, é que há diferentes implicações resultantes das diferentes abordagens utilizadas como base para a percepção da realidade. Não se pretende discutir a necessidade do estudo sistêmico do turismo, pois está clara a questão da totalidade do

fenômeno, no entanto se buscou delinear as diferenças entre as abordagens *hard* e *soft* e de que forma estas diferenças atuam na percepção do desenvolvimento da atividade.

Distintas basicamente pela atribuição de valor, as abordagens *hard* e *soft* traduzem principalmente o reconhecimento da subjetividade humana na participação da observação no mundo o qual observa. A habilidade em atribuir valor é uma das características que classifica os seres humanos. Parte desta atribuição de valor está na percepção de “situações”. Nada é intrinsecamente uma “situação”; é a nossa percepção que as cria como tal, e ao fazer isso nos damos conta de que não somos estáticos, as fronteiras e os seus conteúdos mudarão diversas vezes. Algumas das situações que percebemos, pelo fato de que elas nos afetam de alguma forma, nos causam o sentimento de precisar mudá-las, fazer algo sobre elas, melhorá-las (Checkland & Poulter, 2006). O turismo, como processo de atividade humana, e todas as relações que se estabelecem a partir dele, são capazes de promover estes distintos pontos de vista, e conseqüentemente a busca pela melhoria da situação para os envolvidos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDRADE, Aurélio L. et al.. Pensamento Sistêmico – Caderno de Campo: O desafio da mudança sustentada nas organizações e na sociedade. Porto Alegre: Bookman, 2006.
- BENI, Mário Carlos. Análise estrutural do turismo. 2ª Edição. São Paulo: Editora SENAC, 1998.
- BOULLON, Roberto C. Planejamento do espaço turístico. Tradução: Josely Vianna Baptista. Bauru/SP: EDUSC, 2002.
- CHECKLAND, Peter & POULTER, John. Learning for Action: a short definitive account of Soft Systems Methodology and its use for Practitioners, Teachers and Students. Chichester: Wiley, 2006. 200 p.
- CHECKLAND, Peter. Systems thinking, systems practice. Chichester: Wiley, 1999. 330p
- ESTEVES DE VASCONCELLOS, M. J. Pensando o pensamento sistêmico novo-paradigmático e suas implicações. Eisforia, 1(2): 159-171, 2003.
- OSCAR DE LA TORRE, Padilha. El Turismo: fenómeno social. Fondo de Cultura Económica: México, 1985.
- SCHLINDWEIN, S. L. Prática sistêmica para lidar com situações de complexidade. In: Anais, 1º Congresso Brasileiro de Sistemas, FEA-RP/USP, 2005, 7p.

Empreendedorismo em Incubadoras de Empresas: Análise Sistêmica da Criação do Concurso “1º. Biobusiness SUPERA”

Área Temática I- Teorias, conceitos e metodologias sistêmicas

Autores: GONÇALVES, Cristiana Maria di Primio¹; PRESTES JUNIOR, Norberto Honorato²; MARTINELLI, Dante Pinheiro³; BUIATTI, Carolina Lasmar⁴; SHINYASHIKI, Gilberto Tadeu⁵.

Resumo

A cidade de Ribeirão Preto é reconhecida por abrigar um importante complexo da saúde formado por centros universitários e de pesquisa, de reconhecimento internacional, nas áreas médicas e biotecnológicas, pela excelência dos serviços prestados em saúde e pela existência de uma indústria de equipamentos médicos, hospitalares e odontológicos. Apesar deste contexto favorável, percebe-se um comportamento empreendedor ainda incipiente e uma fraca visão de mercado dos pesquisadores que trabalham na fronteira do conhecimento nessas áreas. As incubadoras possuem, então, um papel determinante, pois têm como função atrair e reter bons projetos, além de incentivar o desenvolvimento dos mesmos, dando-lhes suporte na busca de parcerias, na captação de recursos financeiros, na capacitação dos empresários, e no oferecimento de infra-estrutura. Dentro deste contexto, o objetivo deste trabalho é analisar a criação do concurso “1º Biobusiness SUPERA” como meio de incentivo e capacitação para projetos empreendedores de EBT’s- Empresas de Base Tecnológica. Foi realizada uma pesquisa do tipo qualitativa, com a utilização da metodologia sistêmica SSM, a fim de explicitar os estágios do concurso e propor melhorias para o processo.

¹ Mestranda em Administração de Organizações-Universidade de São Paulo - Faculdade de Administração, Economia e Contabilidade de Ribeirão Preto -cristianag@fearp.usp.br

² Mestrando em Administração de Organizações- Universidade de São Paulo - Faculdade de Administração, Economia e Contabilidade de Ribeirão Preto - nrprestes@yahoo.com.br

³ Prof. Doutor em Administração -Universidade de São Paulo - Faculdade de Administração, Economia e Contabilidade de Ribeirão Preto- dantepm@usp.br

⁴ Mestre em Administração- Universidade de São Paulo - Faculdade de Administração, Economia e Contabilidade de Ribeirão Preto - cbuiatti.usp@gmail.com

⁵ Prof. Doutor em Administração- Universidade de São Paulo - Faculdade de Administração, Economia e Contabilidade de Ribeirão Preto - gtshinya@usp.br

1. Introdução

No Brasil há ainda uma grande dificuldade em fomentar o empreendedorismo tecnológico, o que pode ser agravado pela falta de tradição de investimentos em pesquisa e desenvolvimento e pela falta de profissionais capacitados no setor produtivo (PLONSKI, 1999, FLEURY, 1999, CRUZ, 1999). São necessárias pesquisas para que haja um maior apoio às EBT's – Empresas de Base Tecnológica, a fim de que seu planejamento de negócios esteja alinhado às questões tecnológicas e também às questões comerciais.

Ribeirão Preto é reconhecida por abrigar um importante complexo da saúde formado por centros universitários e de pesquisa, de reconhecimento internacional, nas áreas médicas e biotecnológicas, pela excelência dos serviços prestados em saúde e pela existência de uma indústria de equipamentos médicos, hospitalares e odontológicos formada por 54 empresas fabricantes, principalmente de pequeno porte (RAIS, 2002).

Apesar deste contexto favorável, percebe-se um comportamento empreendedor ainda incipiente e uma fraca visão de mercado dos pesquisadores que trabalham na fronteira do conhecimento nestas áreas, fato que pode ser confirmado pelo baixo número de candidatos por vaga, nas incubadoras de empresas de base tecnológica existentes: SUPERA e INBIOS. Essa realidade, na verdade, é um reflexo do que acontece nacionalmente, mostrando que também há a necessidade de um maior apoio às organizações ou entidades como as incubadoras, que fazem o papel de “capacitadores” dessas EBT's - que não possuem a infraestrutura e conhecimentos necessários a fim de se lançarem em um projeto empreendedor.

A grande questão das incubadoras é: como atrair e reter bons projetos. Estes projetos são entendidos como aqueles que possuem inovação tecnológica, seja no processo ou no produto, podendo ser totalmente inovadora ou não. Porém, essa inovação deverá apresentar potencial de mercado, ou seja, ter potencial de vendas e gerar lucro para a empresa. É papel das incubadoras, também, incentivar o desenvolvimento desses projetos, dando-lhes suporte na busca de parcerias, na captação de recursos financeiros, na capacitação dos empresários, e no oferecimento de fornecimento de infra-estrutura (fax, sala de reuniões, sala para a instalação da empresa, equipamentos de multimídia, toaletes, etc).

Dentro deste contexto, o objetivo deste trabalho é analisar a criação do concurso “1º Biobussines SUPERA” como meio de incentivo e capacitação para projetos empreendedores de EBT's. Foi realizada uma pesquisa do tipo qualitativa, com a utilização da metodologia sistêmica SSM- *Soft System Methodology* a fim de explicitar os estágios do concurso e propor melhorias para o processo.

2. Referencial Teórico

2.1 Empreendedorismo

O termo empreendedorismo “é uma livre tradução que se faz da palavra *entrepreneuship*, que contém as idéias de iniciativa e inovação. É um termo que implica uma forma de ser, uma concepção de mundo, uma forma de se relacionar. O empreendedor é um insatisfeito que transforma seu inconformismo em descobertas e propostas positivas para si mesmo e para os outros. Abrir empresas é uma das infundáveis formas de empreender. Contudo, não se considera empreendedor alguém que, por exemplo, adquira uma empresa e não introduza nenhuma inovação (quer na forma de vender, quer na de produzir ou na maneira de tratar os clientes), mas somente gerencie o negócio” (DOLABELA, 2006).

Segundo Ferreira (2006), no Brasil, o empreendedorismo se destaca pela atenção que vem recebendo tanto do Estado quanto das empresas privadas no sentido de evoluir do

modelo mais tradicional de fluxo de recursos para um modelo mais dinâmico, em que o pagamento de impostos se converte em investimentos em projetos empreendedores.

Nas décadas de 60 e 70 os jovens procuravam um bom emprego em uma empresa multinacional ou então no governo, a fim de conseguirem uma vida tranqüila e estável, além do status que essa situação trazia a eles. Já entre as décadas de 80 e 90 o empreendedorismo começa a se sobressair, com a criação do Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas, o SEBRAE, que presta serviços de consultoria, além de oferecer cursos de capacitação para empresários empreendedores. Além disso, por meio do desenvolvimento de projetos de incubadoras de empresas puderam ser desenvolvidas potenciais Empresas de Base Tecnológica, as EBT's (FERREIRA, 2006).

A formação da chamada “rede institucional” – envolvendo universidades, centros de pesquisa e entidades de apoio às EBT's iniciantes – também é considerada essencial para intensificar o desenvolvimento desse tipo de empreendimento inovador. No caso das universidades, a formação de profissionais qualificados e a produção de pesquisas de ponta são indispensáveis para a consolidação de um setor produtivo local dinâmico. Esse processo de inovação, portanto, se completará quando houver a transferência dessa tecnologia ou conhecimento desenvolvidas nos laboratórios ou centros de pesquisa para as empresas, sendo incorporadas em produtos e levadas ao mercado (CRUZ, 1999).

Nesse contexto, surge o *empreendedorismo tecnológico*, que envolve a geração de novas EBT's por empreendedores que já possuem experiência na área de P&D em grandes empresas ou em universidades. Esse tipo de empreendedorismo é uma alternativa de integração entre os resultados de pesquisas e o mercado (NDONZUAU *et al.*, 2002; PLONSKI, 1999; ROBERTS, 1991 apud DRUMMOND, 2005).

Assim, o papel das incubadoras é cada vez mais importante para o desenvolvimento do empreendedorismo no Brasil, uma vez que ela é um órgão de fomento a iniciativas empreendedoras principalmente para as EBT's.

2.2 Incubadoras de Empresas

O termo “incubadora de empresas” ainda é desconhecido por muitas pessoas que não têm acesso ao movimento e por isso não sabem da importância do setor para o desenvolvimento social e econômico. No entanto, as incubadoras não são uma novidade. Na verdade, estão em crescente expansão, no Brasil e no mundo, há várias décadas.

Torna-se importante afim de um melhor entendimento do movimento das incubadoras, um breve histórico do desenvolvimento do mesmo. Muitos pesquisadores e historiadores, segundo boletim da ANPROTEC, afirmam que a primeira incubadora de empresas foi idealizada nos Estados Unidos. Segundo a *National Business Incubation Association* (NBIA), a primeira surgiu em New York, em 1959, na cidade de Batavia. Fundada por Joseph Mancuso, nas instalações de uma das fábricas abandonadas da Massey & Fergurson, esse mecanismo de apoio ao empreendedorismo chamava-se Batavia Industrial Center (Centro Industrial de Batavia). Além da infra-estrutura física das instalações, Mancuso adicionou ao modelo um conjunto de serviços que poderiam ser compartilhados pelas empresas ali instaladas, como secretaria, contabilidade, vendas, marketing, o que reduzia os custos operacionais das empresas e aumentava a competitividade. Uma das primeiras empresas instaladas na área foi um aviário, o que conferiu ao prédio a designação de “incubadora”.

Graças a esse primeiro passo na década de 50, o movimento começou a tomar a forma como hoje é conhecido. A partir daí, de acordo com a NBIA, foram várias as ações que contribuíram para o desenvolvimento das incubadoras nos EUA e no mundo.

No entanto, existem controvérsias a cerca dessa origem. Para Marco Antônio Tourinho Furtado, professor da Universidade Federal de Ouro Preto/MG e autor do livro “Fugindo do Quintal: Empreendedores e Incubadoras de Empresas de Base Tecnológica do Brasil”(ANPROTEC,2006), a origem pode ser questionada. Furtado explica que entre os pioneiros do setor está a University City Science Center, na Pensilvânia, nos EUA, que tinha inicialmente o objetivo de recuperação urbana, mas passou a abrigar pequenas empresas comprometidas com o desenvolvimento tecnológico. Mas, segundo Furtado, esse ainda não era o modelo de incubadora de empresas que acabou por se consagrar. Para ele, um dos agentes colaboradores para a formação do modelo de incubação deu-se por meio da criação de centros inovadores voltados para conjugar o saber acadêmico e o esforço de pesquisa universitária com o fazer tecnológico.

Luís Afonso Bermúdez, diretor do Centro de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico da Universidade de Brasília- CDT/UnB (ANPROTEC, 2006), conta que a primeira iniciativa de interação entre universidade e empresa aconteceu em 1938, na Universidade de Stanford, quando dois jovens criaram a então mundialmente conhecida Hewlett-Packard (HP), nos laboratórios da Universidade. “Essa experiência não representou o surgimento das incubadoras, mas a primeira iniciativa, no mundo, de incubação de um empreendimento por uma Universidade”, reforça Bermúdez.

Nos anos 80 houve uma expansão das incubadoras devido às transformações nas estruturas do setor produtivo. Furtado explica que o fechamento das indústrias, as mudanças na gestão da tecnologia e a necessidade de transferir conhecimentos acadêmico-científicos para o setor produtivo foram os principais fatores que impulsionaram, na época, a multiplicação das incubadoras, e em seguida dos parques tecnológicos. Para Furtado (ANPROTEC, 2006), a construção de modelos de parceria na rede de produção de tecnologia e inovação ajudaram a formar as incubadoras de empresas, que passaram a ter este modelo, já consolidado e copiado em todo o mundo.

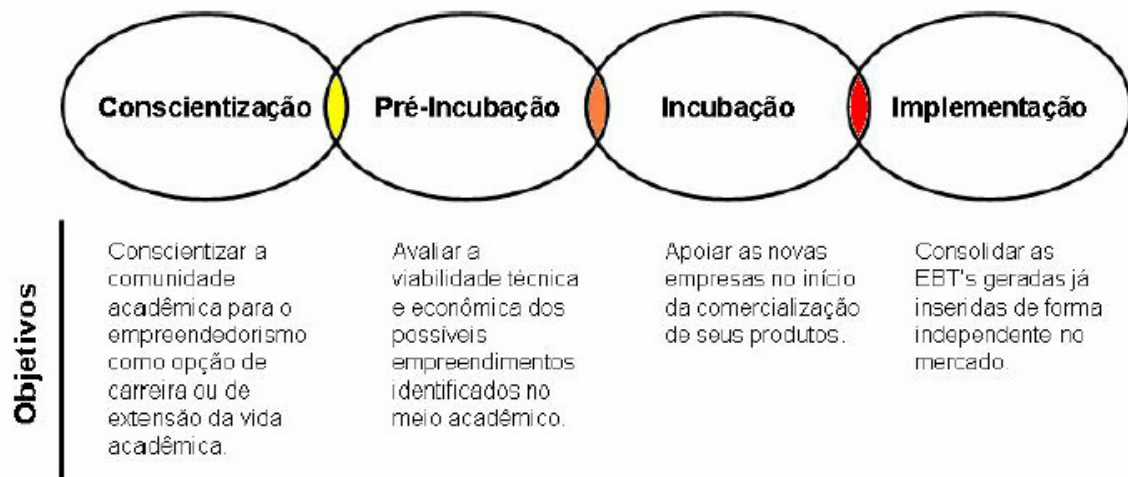
Segundo a ANPROTEC, essas são algumas das versões existentes sobre o surgimento do movimento de incubadoras. Mas, independente da história, as incubadoras deram certo e hoje apóiam milhares de novos empreendimentos inovadores. Atualmente, os Estados Unidos contam com mais de 950 incubadoras de empresas em funcionamento, sendo que muitos outros países, como o Brasil, abraçaram a idéia. No Brasil, segundo o panorama 2005 da ANPROTEC, estão em operação 339 incubadoras, abrangendo os 25 Estados e o Distrito Federal. A região de maior concentração de incubadoras de empresas é a região Sul do país, com 123 no total.

Com isso, é possível perceber que as incubadoras têm um papel importante para o desenvolvimento de novos negócios, contribuindo para o crescimento das economias dos países onde estão instaladas.

2.3 O papel das incubadoras no processo empreendedor

O processo empreendedor envolve o apoio à geração de novos *spin-offs*, a partir da comunidade acadêmica, e pode ser considerada como um meio de apoio aos empreendedores-acadêmicos a enfrentar as dificuldades existentes e já discutidas (DRUMMOND, 2005). Segundo Gasse (2002), são quatro as etapas desse processo: conscientização, pré-incubação, incubação e implementação da empresa (figura 1):

Figura 1 – Processo empreendedor: etapas e objetivos



Fonte: Adaptado de GASSE (2002, apud DRUMMOND, 2005).

Como pode ser observado, a terceira etapa do processo empreendedor proposto por Gasse (2002) é a incubação de empresas, em que o objetivo principal é apoiar as novas empresas no início de comercialização de seus produtos. Assim, mais uma vez, a importância das incubadoras no desenvolvimento de projetos empreendedores pode ser corroborada.

3. Metodologia

3.1. Tipo de Estudo

O presente trabalho se caracteriza por ser exploratório e qualitativo. Segundo Gil (2002), as pesquisas exploratórias visam tornar o problema mais explícito, aprimorando as idéias ou tendo intuições sobre o mesmo. Neste sentido, o estudo exploratório permite encontrar respostas para questões que examinam a compreensão e percepções de indivíduos, explorando a estrutura e significado dos fatos que os rodeiam, conforme complementa Selltiz et al (1974). Já a pesquisa qualitativa “é usualmente exploratória ou diagnóstica. Ela envolve um número pequeno de pessoas que não estão amostradas em uma base probabilística. Elas podem, contudo, serem selecionadas para representar diferentes categorias de pessoas de um mercado-alvo ou segmento da comunidade. Em pesquisa qualitativa nenhuma tentativa é feita para obter conclusões rápidas e sólidas (*hard*)” (SAMPSON, 1991)

A técnica utilizada foi a de estudo de caso, que é considerada por Yin (2001) como o método mais adequado para investigação de um fenômeno contemporâneo dentro de seu contexto real, em que os limites entre o fenômeno e o contexto não são claramente percebidos. A metodologia sistêmica SSM- *Soft System Methodology*, proposta por Checkland (1981), está sendo considerada aqui com um estudo de caso, na medida em que se propõe a descrever diferentes percepções de um problema complexo, com diferentes visões de mundo e buscando resolver situações chamadas de *soft* (ou não estruturadas).

3.2. Local do Estudo

O estudo foi realizado na incubadora de empresas de base tecnológica SUPERA, que está localizada no campus da USP – Universidade de São Paulo, de Ribeirão Preto. É uma instituição sem fins lucrativos que oferece apoio na criação de novos negócios e o desenvolvimento de empreendedores por meio do suporte estratégico. Oferece espaço físico e serviços de suporte administrativo na fase crítica de implantação e desenvolvimento de um novo negócio.

Sua missão é descrita como: “Tornar competitivos empreendimentos inovadores de base tecnológica, contribuindo para o desenvolvimento econômico-social da região de Ribeirão Preto.

O objetivo principal da Incubadora Supera é contribuir para a criação, desenvolvimento e aprimoramento de micro e pequenas empresas nos seus aspectos tecnológicos, gerenciais, mercadológicos e de recursos humanos. Além disso, objetiva promover o desenvolvimento do município e região, criando novas oportunidades de trabalho e a melhoria do desempenho dos negócios.

3.3. SSM – Soft Systems Methodology

Pelo caráter inovador e dinâmico do objeto deste estudo, a ferramenta sistêmica SSM foi escolhida para a aplicação da pesquisa.

Na prática, a SSM é um sistema de sete estágios de aprendizagem e intervenção na realidade que foi proposto por Peter Checkland (1981). Pode ser vista como um pensamento sistêmico “*soft*”. As metodologias “*soft*” consideram o sistema como uma parte percebida ou uma unidade, que apesar das mudanças, mantém sua identidade (MARTINELLI et al, 2006). Ou seja, adotam estados distintos de acordo com o ambiente e suas influências, preservando a sua identidade original. Como a SSM trabalha com problemas complexos e não exatos, está mais ligada às ciências comportamentais e sociais.

A idéia da metodologia é, a partir de um problema pouco estruturado, típico de um sistema de atividade humana, promover um debate estruturado entre os participantes, estimulando-os a contribuírem com suas respectivas visões do problema, até que se chegue a um consenso de quais intervenções no sistema poderiam melhorá-lo, atenuando a condição problemática. Trata de sete passos, segundo Martinelli et al (2006), que não precisam ser seguidos em sequência:

Estágio 1 (Averiguação): Há uma situação-problema mal definida e é preciso coletar o máximo de informações sobre ela. É quando os participantes do debate contribuem com suas respectivas *Weltanshauung*, isto é, suas visões do problema, onde se incluem a estrutura organizacional, as características funcionais e de clima organizacional, fluxos de autoridade e comunicação, problemas percebidos e todas as informações que possam desenhar a situação.

Estágio 2 (Definição da situação problema): Expressa a situação-problema de maneira um pouco mais formal pelo reconhecimento de elementos de estrutura, elementos de processo, a relação entre estrutura e processo, e a identificação das *Weltanshauungen*. Nesse estágio, segundo Martinelli et al (2006), monta-se a “figura rica”, com a intenção de captar a essência da situação com as visões de mundo de todos elementos envolvidos. Nessa figura, existem elementos formais e informais do sistema, suas convergências e divergências de interesse. A figura servirá como ponto de partida para análises da situação problema.

Estágio 3 (Formulação das definições essenciais presentes no sistema): Elaboração das definições relevantes ao sistema (*root definitions*). Elas procuram capturar a essência dos sistemas mais importantes relacionados à melhoria da situação-problema. Para formular essas definições, Checkland (1981, apud Martinelli, 2006), propõe um mnemônico chamado CATWOE, em que:

Quadro 1 – Mnemônico CATWOE

C	<i>Customers</i> – Clientes
A	<i>Actors</i> - Atores
T	<i>Transformation Process</i> – Processo de Transformação
W	<i>Weltanschauung</i> – Visão de Mundo
O	<i>Owners</i> – Proprietários
E	<i>Environmental Constraints</i> – Limites do meio

Fonte: Checkland (1981, apud Martinelli, 2006.)

Estágio 4 (Elaboração de modelos conceituais): As definições essenciais do estágio anterior dirigem a criação do modelo conceitual desse estágio. O modelo conceitual deve seguir as regras dos sistemas formais, e é definido como um conjunto estruturado de atividades necessárias para atingir os objetivos esperados nas definições essenciais, e também nas relações existentes entre essas ações. Esse estágio ocorre no âmbito sistêmico e não real. Admite o uso de outras ferramentas do pensamento sistêmico e precisa ser validado através de sua comparação com um modelo formal ou com outros modelos sistêmicos.

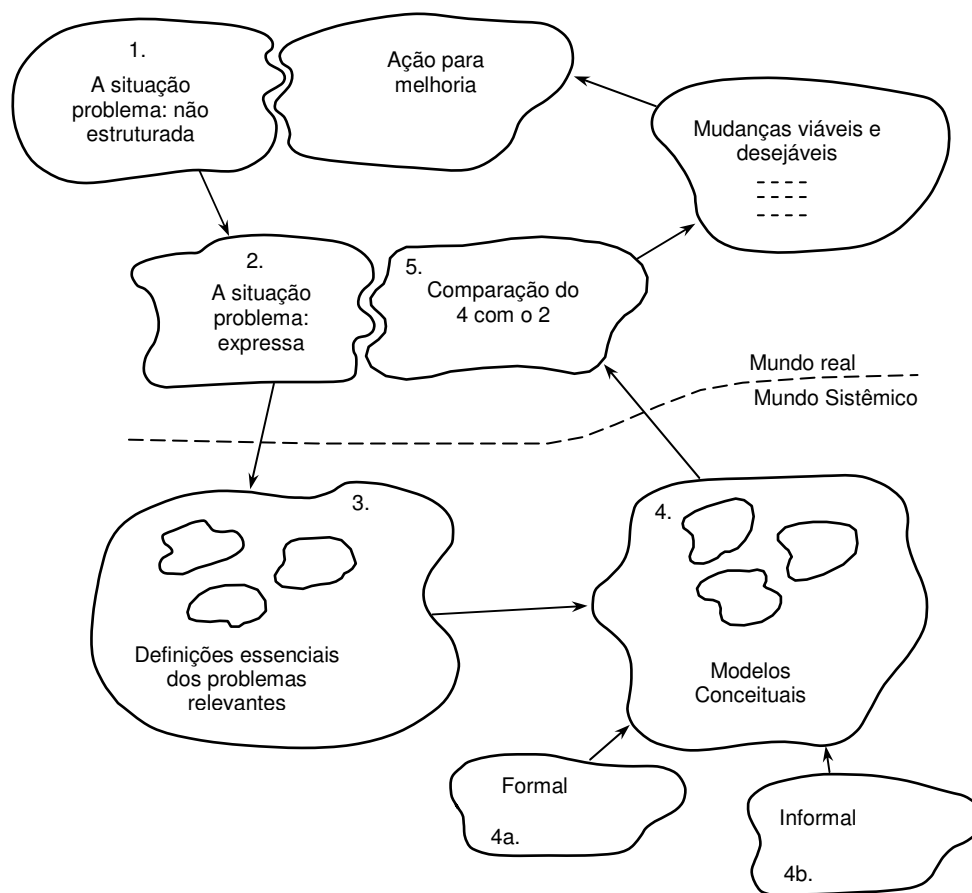
Estágio 5 (Comparação da etapa 4 com a 2): O modelo conceitual é comparado com a situação problema expressa de forma estruturada e a partir das diferenças encontradas são sugeridas as mudanças necessárias para melhorar o sistema. É muito importante que todos *stakeholders* envolvidos participem desse estágio para que possam expressar suas opiniões.

Estágio 6 (Seleção de mudanças a serem implementadas): As mudanças levantadas no quinto estágio são avaliadas no sexto estágio e classificadas como desejáveis e viáveis. Nessa análise deve-se levar em conta a cultura existente e a viabilidade sócio-econômica e financeira dessa implementação. Podem ocorrer, segundo Checkland (1981, apud MARTINELLI, 2006), três tipos de mudança: estruturais (no longo prazo, mudanças na estrutura organizacional, informacional ou funcional), de procedimentos (podem ser implementadas mais rapidamente, e envolvem elementos dinâmicos) e de atitudes (mais imprevisíveis e que estão ligadas à forma como as pessoas interagem no sistema).

Estágio 7 (Ação para melhorar o problema): Ação para melhorar a situação-problema pela implementação das mudanças que se revelaram desejáveis e factíveis. Após essa intervenção, espera-se uma melhoria na condição problema, mas não há garantias que o sistema vá melhorar ao invés de piorar. A metodologia admite a possibilidade de fracasso numa intervenção e propõe que se repita todo o processo para construir um modelo conceitual cada vez melhor do sistema de atividade humana que permita realizar intervenções mais bem sucedidas a cada tentativa. Dessa forma se concretiza a aprendizagem da realidade e sua captura no modelo conceitual.

A maior riqueza da metodologia não está nos resultados, mas no processo desenvolvido para alcançá-los, segundo Martinelli et al (2006).

Figura 2: SSM em resumo



Fonte: Checkland (1981: pg. 163)

4. Apresentação dos resultados

Estágio 1: Situação Problema Mal Definida

A SUPERA, desde sua inauguração, enfrentava problemas quanto à difusão do conceito de incubadora de empresas dentro e fora do campus. Por ser apoiada por uma instituição pública, a gerência sempre achou importante que um grande número de pessoas passasse a conhecer quais eram as finalidades desse projeto. A gerência acreditava que seria uma forma de prestar contas à sociedade, demonstrando onde os recursos eram investidos e quais eram os benefícios desse investimento. Somado a esse desconhecimento por parte da sociedade, a incubadora ainda enfrentava a falta de bons projetos/negócios para residirem na própria incubadora. Essa falta de bons projetos acarreta e um desempenho aquém do desejável para uma incubadora instalada em um centro de excelência na área da saúde.

Em uma das viagens do gerente para o Rio Grande do Sul, na incubadora do Campus da UFRGS foi apresentada uma iniciativa que trouxe bons resultados para a incubadora. Era

um concurso de plano de negócios. A metodologia foi passada e transmitida à equipe da SUPERA, logo após retornar da viagem.

É importante destacar que outros problemas administrativos também foram explicitados nessas reuniões de detecção de problemas. A incubadora passou por situações conflitantes, pois a FIPASE (gestora do projeto) é uma instituição pública e possui procedimentos burocráticos de prestação de contas dos recursos financeiros utilizados no dia-a-dia do projeto. Esses procedimentos são descritos na Lei 8.666. O fato de que a incubadora lida com empresas privadas, e presta conta seguindo procedimentos públicos, gerava conflitos de ordem administrativa. O ritmo das instituições privadas é maior que as instituições públicas. Além desse problema, outros de ordem administrativas também surgiram: a gerência possuía pouca experiência em gerenciamento de empresas residentes, o que acarretou em problemas de comunicação interna (gerência e empresas residentes), de cobrança por um melhor desempenho pela gerência da incubadora por parte das empresas residentes e que houve resultados da incubadora para os parceiros. Várias tentativas de melhor administrar essa situação foram realizadas e algumas delas deram certo, outras erradas e outras estão em fase de implementação.

Estágio 2: Situação Problema Explicitada

A figura 3 servirá como ponto de partida para análises da situação problema e representa todos os parceiros envolvidos. As empresas residentes e a sociedade estão representadas por figuras que relacionam cada um desses atores envolvidos na situação problema.

Figura 3: Figura Rica da Situação Problema da SUPERA



Estágio 3: Definições Essenciais:

Nesse estágio é feita a escolha dos sistemas relevantes para que haja resolução da situação problema. Dentro de todos os problemas levantados, os mais relevantes foram, sem dúvida, a divulgação do projeto da incubadora e a captação de novos empreendimentos. A análise de CATWOE na situação problema pode ser observada no quadro 2:

Quadro 2 - CATWOE da Incubadora:

C	Pesquisadores, estudantes, empreendedores, pós-graduandos.
A	Empresários, funcionários da incubadora, gerente, comunidade, SEBRAE-SP, Universidade, FIPASE, Prefeitura Municipal.
T	Incubação de empresas, novos empreendimentos
W	Inovação, biotecnologia, empreendedorismo
O	Órgãos de fomento
E	Recursos, espaço físico

Desses elementos, o T é a definição crítica, o E diz respeito à situação real e o C, O e A focam nas atividades humanas envolvidas. Quanto ao W, Checkland (1981, p. 18) chama de “o conceito mais importante da metodologia”.

Sendo assim, algumas definições essenciais relevantes são:

- T: Necessidade de novos empreendimentos: Captura de novos projetos para incubação, uma vez que as empresas têm prazo de no máximo três anos para residirem na incubadora e havia uma cobrança por parte dos parceiros de que os boxes estivessem todos ocupados (uma espécie de avaliação de desempenho da incubação – índice de ocupação das salas). Na situação anterior, havia na incubadora 12 vagas e 4 delas estavam ociosas. Essa era a situação problema, já que a necessidade de captar novas empresas para a incubação é que gerou o interesse em realizar o concurso de biotecnologia.

- W: Inovação e biotecnologia: A visão de mundo da incubadora está ligada ao desenvolvimento de tecnologia e a área de inovação. Segundo o Ministério da Ciência e Tecnologia (2007), o termo biotecnologia refere-se a um conjunto amplo de tecnologias utilizadas em diversos setores da economia e, que têm em comum o uso de organismos vivos, ou partes deles, como células e moléculas, para a produção de bens e serviços. Esse é o foco dos negócios que a incubadora de empresas SUPERA busca em seus empreendedores.

- C: Pesquisadores e empreendedores: A incubadora não estava recebendo bons projetos para participarem do processo de seleção e residirem na incubadora e isso afetaria diretamente nos resultados futuros da incubadora. Havia, portanto, a necessidade de divulgar a incubadora, buscar pesquisadores interessados e possibilitar que estes se tornassem novos empreendedores de negócios.

Estágio 4: Modelos Conceituais

Nesse estágio foi criado um modelo baseado na “Maratona de Empreendedorismo da UFRGS” que é um projeto de extensão universitária que está em sua 7ª edição. A Maratona era constituída de dois cursos independentes de 60 horas/aula, realizados um em cada semestre do ano letivo, com consultoria técnica para os alunos e um Concurso de Plano de Negócios e havia premiação para os 3 melhores Planos de Negócios.

O modelo formal proposto possuía apenas a capacitação dos participantes voltada para a elaboração do Plano de Negócio, mas não possuía nenhuma ligação direta com o setor de biotecnologia. O primeiro Modelo Formal sugerido segue no quadro3:

Quadro 3: Modelo Formal Proposto para a Solução da Situação Problema

Etapa 1	Divulgação do Concurso
Etapa 2	Capacitação do Participantes com os seguintes Tópicos: Tópico 1 - Introdução ao Empreendedorismo na USP e em Ribeirão Preto. (3hs/aula). Tópico 2 - Habitats de Inovação e Redes de Incubadoras. (6hs/aula). Tópico 3 - Comportamento e a Atitude Empreendedora <i>Súmula:</i> O perfil e características empreendedoras. O comportamento Empreendedor: liderança, trabalho em equipe, motivação, o processo criativo e inovador. (6hs/aula). Tópico 4 - Técnicas e Princípios de Negociação <i>Súmula:</i> A arte de Negociar. Comunicação e Negociação (falando e ouvindo). A comunicação como estratégia competitiva. Técnicas de Negociação. Ética e Responsabilidade Social. (6hs/aula). Tópico 5 - Direito Empresarial <i>Súmula:</i> Aspectos legais de um novo negócio. Direito do Consumidor. Princípios da Propriedade Intelectual: Propriedade Industrial, Registro e Busca de Patentes. Registro e Direitos sobre a Marca. Transferência de tecnologia e de franquia. Direitos Autorais. Lei de Softwares. (9hs/aula). Tópico 6 - Desenvolvendo o Plano de Negócios <i>Súmula:</i> O processo visionário. Geração e Validação de idéias Inovadoras. Identificação e avaliação de Oportunidades do Mercado. Estruturação e Organização de uma Unidade de Negócios. Estudo de Viabilidade. Como elaborar um Plano de Negócios. Gestão Estratégica, Marketing, Finanças, Qualidade e Equipe de trabalho. Terceirizações. Fontes de Financiamento. (30hs/aula).
Estágio 3	Elaboração do Plano de Negócio Final e entrega a organização do Concurso
Estágio 4	Avaliação e Seleção dos Planos de Negócios
Estágio 5	Entrega dos prêmios aos 3 primeiros colocados.

Estágio 5: Comparação dos estágios 4 e 2

A princípio, o modelo proposto atenderia e resolveria o problema da incubadora. Porém, ao confrontar com a realidade, percebeu-se que a repercussão e os resultados poderiam ser inferiores ao desejado. Fazendo uma comparação, notou-se que no Rio Grande do Sul existe uma rede de incubadoras na capital Porto Alegre. Isso facilita, e muito, a divulgação do concurso e um número de inscrição alto. Fora isso, a iniciativa parte da própria Universidade Federal, o que não ocorreria em Ribeirão Preto. Além disso, o concurso no RS já estava em sua sexta edição, era muito conhecido e havia recursos financeiros para arcar com os custos de contratação de professores e consultores para todas as etapas do concurso descritas no quadro 3.

Nesse estágio a equipe da SUPERA percebeu que a idéia de fazer o concurso era excelente, mas algumas adaptações deveriam ser feitas por questões de custos e público-alvo. Como se pretendia atingir o público do setor EMHO (Equipamentos Médico-Hospitalares e Odontológicos) e da Saúde, algumas adaptações foram necessárias.

Estágio 6: Mudanças sistemicamente desejáveis e culturalmente viáveis

Em vista do grande potencial tecnológico da cidade de Ribeirão Preto, e procurando incentivar a transferência do conhecimento científico para sociedade por meio de novos produtos e processos, a SUPERA decidiu criar o 1º BioBusiness SUPERA – Concurso de Plano de Negócios em Biotecnologia. Com foco em biotecnologia e saúde, o Concurso procurou atrair graduandos, pós-graduandos, pesquisadores e docentes de cursos ligados a estas áreas (física médica, informática biomédica, medicina, biologia, farmácia, odontologia, química, veterinária, agronomia, entre outros) oferecendo uma premiação para os 3 melhores Planos de Negócio.

O 1º BioBusiness SUPERA, diferentemente do Concurso proposto pela UFRGS, foi estruturado para participantes que fossem conhecedores de suas áreas científicas, mas não tivessem qualquer formação prévia em negócios. Os candidatos seriam inseridos no ambiente empresarial de forma gradual, munidos de conhecimentos administrativos e ferramentas que lhes permitissem delinear o mercado no qual seus projetos estavam inseridos.

Comparando os Estágios 2 e 4 e a situação problema, as atividades do Concurso foram divididas da seguinte forma:

- 1) Palestras de divulgação do Concurso visando a sensibilização e atração do público-alvo.
- 2) Ciclo de Palestras em Biotecnologia e Negócios, com palestrantes renomados que expuseram tendências dos negócios em biotecnologia no Brasil e no mundo, bem como alguns estudos de casos de empreendedores de sucesso na área que compartilharam suas dificuldades e competências.
- 3) Cursos de 16 horas sobre elaboração de Planos de Negócios, abordando os principais tópicos, as dificuldades e erros mais comuns.
- 4) Entregas parciais dos Planos de Negócios em 5 etapas (Descrição da Empresa, Produto/Serviço, Marketing, Produção/Operação e Finanças), feitas exclusivamente pelo site (www.concursobiotecnologia.com.br), o que agilizou o processo de acompanhamento.

As entregas parciais foram acompanhadas por um consultor que as analisava e as devolvia com observações aos participantes. O site também disponibilizava textos informativos, um roteiro explicativo do modelo de plano de negócios adotado pelo concurso, links para download de *softwares* de elaboração de plano de negócios e links de sites relacionados ao concurso. Dessa maneira, os custos foram reduzidos e os dois maiores problemas que a incubadora SUPERA vinha enfrentando foram atendidos por esse novo modelo proposto.

Estágio 7: Ações de melhoria

A partir do que foi identificado e analisado, a melhoria implementada foi a criação do 1º Concurso de Biotecnologia, promovido pela incubadora SUPERA. O concurso teve como objetivos:

- Criar massa crítica sobre Incubadora de Empresas de Base Tecnológica e Parque Tecnológico nas universidades e empreendedores da região de Ribeirão Preto;
- Atrair projetos para serem incubados nas incubadoras de empresas SUPERA - Incubadora de Empresas de Base Tecnológica e INBIOS - Incubadora de Biotecnologia em Saúde;
- Estimular o empreendedorismo tecnológico na região de Ribeirão Preto;
- Estimular a transferência de tecnologia / conhecimento das universidades para projetos e empresas que beneficiassem a comunidade. Tornar mais conhecido os

conceitos e a importância da biotecnologia para o desenvolvimento da região e do país.

Seu público alvo foi estudantes de graduação, pós-graduação, pesquisadores e docentes das faculdades e universidades de Ribeirão Preto e região, sobretudo dos cursos na área de biotecnologia e de negócios, além de profissionais da área, consultores e empreendedores interessados.

O foco de divulgação foram os alunos, pesquisadores e docentes de faculdades e universidades da região. O material de propaganda foi elaborado para ter tanto apelo com os cursos relacionados a negócios (administração, economia, contabilidade e outros), quanto com os cursos relacionados à biotecnologia (medicina, farmácia, odontologia, química e outros). Além disso, foram realizadas apresentações (com recursos de PowerPoint, filmes e outros), pela equipe da Supera, para motivar a participação do público alvo e também foi criado um portal na *internet* para divulgação, comunicação com os participantes e recebimento dos planos de negócio. De maneira resumida, as etapas e suas respectivas atividades podem ser observadas no quadro 4:

Quadro 4: Resumo da aplicação do SSM à Incubadora

Estágios	Atividades Desenvolvidas na Incubadora
1) Averiguação	Poucos projetos em andamento Pouca procura por novos empreendedores
2) Definição da situação problema	Necessidade de captação de novos projetos para a incubadora
3) Formulação das definições essenciais	Montagem do CATWOE e realização das definições essenciais
4) Elaboração de Modelos Conceituais	Atividades propostas para que novos projetos fossem atraídos
5) Comparação da etapa 4 com a 2	Análise das propostas
6) Seleção de mudanças a serem implementadas	Avaliação de viabilidade das mudanças sugeridas
7) Ações de melhoria	Criação de um concurso de biotecnologia Mudança de atitude frente a novos projetos

5. Considerações Finais

O presente estudo tratou da importância do espírito empreendedor em ambientes de inovação e, mais especificamente, em órgãos que fomentam o desenvolvimento de EBT's, como incubadoras de empresas. No referencial teórico foram destacadas as literaturas referentes ao empreendedorismo e às incubadoras de empresa. O objetivo deste trabalho foi analisar a criação do concurso "1º Biobusiness SUPERA" como meio de incentivo e capacitação para projetos empreendedores de EBT's. Foi realizada uma pesquisa do tipo qualitativa, com a utilização da metodologia sistêmica SSM a fim de explicitar os estágios do concurso e propor melhorias para o processo.

Este objetivo foi atingido, uma vez que, mesmo com todas as condições adversas inerentes a uma primeira experiência, conseguiu-se superar a meta proposta na elaboração do concurso que era de 40 projetos, obtendo-se 44 inscritos. A outra meta que era a de divulgar o projeto da incubadora, também foi realizada com êxito. Inicialmente o concurso atingiria apenas a região de Ribeirão Preto, mas houve a expansão do alcance geográfico do concurso para o país inteiro, ou seja, Minas Gerais e Paraná apresentaram 3 projetos cada, seguidos por

Rio Grande do Sul, com dois projetos. Os Estados do Amazonas e do Espírito Santo contribuíram com um projeto cada. Ainda em relação à divulgação, o site do concurso obteve mais de 4000 mil acessos durante 3 meses de sua divulgação e a formação de um *mailing* de *e-mails* de mais de 15 mil pessoas da área da saúde.

Em relação aos projetos enviados, a equipe percebeu que em uma próxima edição, certamente deverão ser revistas algumas etapas como: capacitação e tutoria dos planos de negócios inscritos no concurso. Constatou-se que no julgamento dos seis últimos colocados ainda havia planos de negócios com muitas falhas em diversas áreas, como a financeira. Os empreendedores também estavam despreparados para enfrentarem a banca de jurados. Para tais problemas, propõe-se que haja novas etapas como: workshops preparatórios, consultorias *online* permanentes, avaliações parciais dos planos de negócios mais rigorosas, entre outras. Outra oportunidade prevista é que sejam convidadas outras incubadoras de todo o país para participarem do concurso e, com isso, possam usufruir dos benefícios oriundos dele, pois nota-se (como demonstra a descrição dos inscritos) que outros empreendedores de outras regiões do país estão interessados em participarem dessa iniciativa.

De uma maneira geral, a equipe da incubadora sentiu-se satisfeita, pois os resultados estão sendo colhidos e resolveram, em grande parte, os tópicos da situação problema descrita pelo SSM. Os resultados positivos foram, de maneira geral: atração de novos projetos; ocupação das salas da incubadora em sua maior capacidade; e a publicação da experiência do concurso em um livro de “Boas Práticas” da ANPROTEC em 2006, o que deu notoriedade nacional à incubadora. Para a próxima edição do concurso propõe-se a aplicação novamente da técnica do SSM, na tentativa de melhorar ainda mais o concurso e atingir os objetivos propostos na busca de soluções para a situação problema.

6. Referências

ANPROTEC. Disponível em: <<http://www.anprotec.org.br>>. Acesso em nov/2006.

BERMUDEZ, Luis Afonso. Incubadoras de Empresas e Inovação Tecnológica: o caso de Brasília. **Revista Parceiras Estratégicas**. N.8, maio, 2000.

BRASIL. Ministério da Ciência e Tecnologia. Disponível em: <http://www.mct.gov.br/>. Acesso em julho/2007.

CHECKLAND, P. B. **Systems Thinking, Systems Practice**, Wiley, Chichester: 1981.

CRUZ, C. A Universidade, a Empresa e a Pesquisa. **Revista Humanidades**, v.45, p.15-29, Brasília, 1999.

DOLABELA, F. **O Segredo de Luísa**. 30ª. Ed., São Paulo: Editora Cultura, 2006.

DRUMMOND, P. H. F. **O Planejamento tecnológico de uma empresa de base tecnológica de origem acadêmica por intermédio dos métodos Technology Roadmapping (TRM), Technology Stage Gate (TSG) e Processo de Desenvolvimento de Produtos (PDP) tradicional**. 156 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – UFMG – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2005.

FERREIRA, L. F. F. **Estudo dos fatores contribuintes para a mortalidade precoce de micro e pequenas empresas da cidade de São Paulo**. 163 f. Tese (Doutorado em Administração) – FEARP – Faculdade de Economia, Administração de Contabilidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

FLEURY, A. Gerenciamento do Desenvolvimento de Produtos na Economia Globalizada. **Anais do Congresso Brasileiro de Gestão de Desenvolvimento de Produto (CBGDP)**, p.1-10, Belo Horizonte, 1999.

GASSE, Y. **Entrepreneurship Centers: Roles and Positioning in the Entrepreneurial Process**. In: Menzies, T.V. (Ed) *Entrepreneurship and the Canadian Univ. – Strategies and Best Practices of Entrep. Centers*, Fac. of Business, Brock University. p.30-35, 2002.

GIL, A.C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4.ed. São Paulo, Atlas: 2002.

MARTINELLI, D. P. ; VENTURA, C.A. orgs. **Visão sistêmica e administração: conceitos, metodologias e aplicações**. Ed. Saraiva. São Paulo: 2006.

PLONSKI, G.A. Cooperação universidade-empresa: um desafio gerencial complexo. **Revista de Administração da USP**, v.34, n.4, p.5-12, 1999.

RAIS – Relação Anual de Informação Sociais. Ministério do Trabalho, Brasília, 2002.

SAMPSON, Robert J.(1991). **Linking the Micro – and Macrolevel dimensions of Community Social Organization**. Social Forces, Vol 70 Issue 1: 43-64.

SELLTIZ et al. **Métodos de Pesquisa nas Relações Sociais**. São Paulo: Herder, 1974.

SUPERA. **Incubadora de Empresas de Base tecnológica**. Disponível em: <http://www.fipase.org.br/supera>. Acesso em nov. 2006.

YIN, R.K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 212p. 2001.

OS CAMINHOS DA GESTÃO SISTÊMICA NAS ORGANIZAÇÕES

Edna Maria Campanhol Docente Uni-FACEF. Doutora e Mestre pela Unesp. Bacharel em Administração e em Ciências Contábeis. Licenciada em Matemática e História.

E-mail: campanholi@facef.br

Sílvio Carvalho Neto

Docente Uni-FACEF. Doutorando em Administração -FEA- USP- SP. Mestre em Administração pelo Uni-FACEF. Especialista em *E-business* pela Fundação Getúlio Vargas. Administrador de empresas com habilitação em Comércio Exterior pela FCG-UMA.

E-mail: silvio@tyza.com.br

Melissa Franchini Cavalcanti

Docente Uni-FACEF. Doutoranda em Administração - FEA- USP- SP. Mestre em Administração pelo FEA-USP. Administradora de Empresas pela FEA-USP e Advogada pela Universidade de Ribeirão Preto.

E-mail: melissa@facef.br

Seção I – Teorias, Conceitos e Metodologias Sistêmicas

Resumo

O artigo tem como objetivo discutir os caminhos percorridos pela Administração com destaque para o emprego conjunto da tríade: teoria, prática e visão sistêmica, de fundamental importância para a administração organizacional no mundo moderno. Através de pesquisa bibliográfica, apresenta-se evolução histórica do pensamento administrativo durante o século XX, desde as primeiras teorias baseadas na produção e nas relações humanas até a moderna teoria de sistemas, com uma abordagem holística. São listados os principais pensadores de gestão do último século, suas formações acadêmicas e ocupações profissionais e as principais contribuições para o desenvolvimento das organizações. Seguidamente, aborda-se a relação entre a administração formal-científica (teorias administrativas) e a administração empírica (prática administrativa), e as contribuições de alguns gestores de empresas para o desenvolvimento organizacional, incluindo-se os gestores com visão sistêmica da Administração.

Palavras-chave: Administração Empírica e Científica; Desenvolvimento das Organizações, Visão Sistêmica das Organizações.

Abstract

The article purpose is to discuss management destinies with prominence on the combined apply of the trinity, theory, practice and holistic vision, which are fundamentally important to the enterprise administration on the modern world. Through bibliographic research, it is shown the historic evolution of the management thought during the XX century, since the first theories based on production and human relationships until system modern theory, with a holistic vision. A list is exposed within the principals last century management thinkers, their academic graduation and professional occupation, and main contributions to the management development. After that is considered the relation between formal-scientific management (theory) and empiric management (practice), and contributions from some enterprise leaders to organization development.

Introdução

O trabalho tem como finalidade incentivar a discussão sobre os caminhos da administração, por meio da análise de suas origens, de sua consolidação como ciência e da relação entre teoria e prática da ciência administrativa, e sua conexão com o desenvolvimento das organizações.

É intuito da presente pesquisa destacar que o emprego concomitante da tríade: teoria, prática e visão sistêmica tem sido de fundamental importância para o êxito da administração organizacional no mundo moderno.

A pesquisa está apresentada em objetos de estudo autônomos, não obstante relacionados entre si.

Inicialmente, destaca-se a evolução histórica do pensamento administrativo, de acordo com as várias abordagens administrativas que surgiram nas organizações no decorrer do século XX.

Esse quadro evolutivo culmina na hodierna visão sistêmica da administração, inclusive com a exposição dos mais notáveis pensadores de gestão do último século e suas principais contribuições para o desenvolvimento das organizações.

Inseridas nesse panorama histórico são demonstradas a colaboração intelectual-científica, a formação superior dos principais teóricos do pensamento administrativo e suas respectivas ocupações.

O escopo específico dessa seção é deixar clara a importância da formação e da visão multidisciplinar, leia-se sistêmica, que a administração deve englobar nos dias de hoje.

Em seguida, aborda-se a relação entre a administração formal-científica e a administração empírica, com a intenção de se evidenciar a importância da conciliação da teoria e da prática administrativa para o gerenciamento de empresas, com vistas à busca de eficiência e eficácia organizacional.

O modelo dialético foi base a base metodológica utilizada para o presente estudo. Na investigação foram utilizados os métodos histórico e comparativo mediante pesquisa exclusivamente bibliográfica, efetivada para a elaboração do texto.

1 Evolução da ciência administrativa

Há meio século, Peter Drucker, um austríaco graduado em direito internacional, jornalista e escritor, lançou o livro *The Practice of Management* (A Prática da Administração), considerado um “divisor de águas” no pensamento da administração.

Peter Drucker, com seu pioneiro ponto de vista sobre gestão, levou a Administração a uma posição de destaque no cenário mundial. O próprio escritor considera que a Administração, como obra distinta, como disciplina escolar e como área de estudo específica, possa ser talvez a mais importante inovação realizada pelo homem nos últimos cem anos (DRUCKER, 1984:4). Por mais de cinquenta anos, após o estímulo inicial dado por Drucker, o pensamento moderno sobre Administração vem se desenvolvendo a passos largos.

Não há um executivo, um governante, um líder que não tenha, ao menos, uma vez, lido ou escutado, algumas idéias dos inúmeros pensadores de Administração que apareceram no século passado.

Segundo Stuart Crainer, escritor inglês, a Administração é arte e é ciência, e, assim sendo, é imperativo a todos que governam ou que lideram conhecer suas idéias e teorias (CRAINER, 2000:13).

A Administração se consolidou como ciência organizada e estudada, principalmente, após o lançamento das idéias de Peter Drucker, em 1954, entretanto surgiram, na primeira metade do século XX, vários ícones do pensamento administrativo que, de diversas formas, contribuíram para o desenvolvimento da administração e, conseqüentemente, das instituições. Inclusive, foi na década de 50, que o biólogo alemão Ludwig Von Bertalanffy em seus

experimentos constatou que a despeito dos inúmeros e variados elementos componentes dos organismos vivos e sociais, todos apresentavam uma interação a fim de atingir o seu objetivo central, sua meta, seu propósito principal, sua razão de ser. Foi também nesse período que a sociedade se consolidou como uma sociedade baseada em organizações. Entidades organizadas, como as empresas, os governos e as instituições, passaram a desempenhar as principais tarefas sociais e necessitavam ser administradas para realizar tais objetivos, daí a importância crescente do estudo da Administração.

O pensamento administrativo sistematizado é criação própria do século passado. No decorrer desse período, várias e distintas correntes filosóficas surgiram e contribuíram para o progresso organizacional, cada qual centrada em seu foco ou esfera particular.

1.1 Administração-Científica com foco na produção

Nos anos iniciais do século XX, no auge da segunda fase da Revolução Industrial¹, começaram a surgir as primeiras idéias de cientificidade da administração. Frederick Winslow Taylor, um engenheiro mecânico de uma metalúrgica na Filadélfia (EUA) foi o precursor da teoria clássica da Administração ao introduzir nas organizações um método científico para o trabalho dos operários, baseado na divisão, especialização e controle da produção.

As idéias de Frederick Taylor, Carl Barth, Henry Gantt, Harrington Emerson, Frank e Lillian Gilbreth enfatizavam as tarefas de produção e a racionalização do trabalho no nível operacional. Taylor e seus seguidores enxergavam a fábrica como uma máquina e estabeleceram métodos científicos de produção que ajudaram a criar o padrão de vida mais elevado já registrado no mundo até aquele momento (GABOR, 2001).

Esse período ficou posteriormente conhecido como o período do surgimento das teorias da Administração Científica. Desde então, surgiram diversos teóricos, com variados conceitos e pontos de vistas sobre os aspectos administrativos nas organizações. As diferentes correntes filosóficas foram surgindo ao longo da história, e os vários teóricos organizavam suas idéias em torno de uma ênfase central, a partir de observações empíricas realizadas junto às empresas e às organizações emergentes da época.

Ainda no começo do século XX, dois europeus coetâneos a Taylor, Henry Fayol e Max Weber, apresentaram teorias que abordavam a estrutura das organizações. Essas teorias somadas à teoria da Administração Científica de Taylor formam o que comumente se chama de “abordagem clássica” do pensamento administrativo, e que, naquele momento, compuseram as bases que impulsionaram o desenvolvimento das organizações formais.

Henry Fayol nasceu em 1841 na cidade de Constantinopla, hoje denominada Istambul, na Turquia. Graduou-se em engenharia de minas na França, no ano de 1860, e nessa época, começou a trabalhar como engenheiro nas atividades de mineração de carvão da empresa francesa Commentry-Fourchambault Company. De engenheiro, passou a gerente e, depois de um período de dificuldades da empresa, tornou-se o diretor geral da organização, que teve seu nome mudado para Comambault. Foi a partir das experiências adquiridas na gestão da Comambault que Fayol desenvolveu sua proposta de Administração, a qual o faria ser reconhecido como um dos mais influentes teóricos da perspectiva clássica da Administração (SILVA, 2001:143-4).

Fayol é considerado o pai da Administração moderna, pois estabeleceu os princípios gerais da Administração e foi o primeiro a tentar limitar e esclarecer as funções do administrador,² separando a habilidade de administrar do conhecimento tecnológico. Fayol

¹ Segunda fase da Revolução Industrial – Ocorre no final do século XIX e início do século XX. Distingue-se da Primeira fase da Revolução Industrial (século XVIII-XIX) principalmente pelo crescente uso e disponibilidade do aço na indústria e pela utilização da energia elétrica, que permitiu a expansão das escalas e dos ritmos de produção e o avanço da mecanização em sistemas produtivos dedicados.

² As cinco funções do administrador definidas por Fayol: previsão, organização, comando, coordenação e controle.

deixou clara a importância da competência administrativa para o desempenho organizacional. Os princípios gerais de administração sugeridos por Fayol no início do século XX são ainda considerados por inúmeros administradores como essenciais para o exercer de uma administração eficaz.

Segundo Silva (2000:153) a mais relevante contribuição de Fayol ao pensamento administrativo foi a separação de um processo complexo de gestão em áreas interdependentes de responsabilidades ou de funções.

Era o germen das idéias do biólogo Bertalanffy, cujos estudos sobre sistemas tiveram início em 1920, aplicado à Gestão de Empresas por Fayol.

Max Weber, outro importante teórico da abordagem clássica, foi um sociólogo alemão que centrou seus estudos na organização formal e na burocracia racional dentro das instituições. Formou-se em direito e passou quase toda sua vida como professor de Universidades. Weber tinha sólida formação em história, literatura, psicologia, teologia, filosofia e economia, o que era comum aos doutos de sua época.

O estudo da burocracia feito por Weber procurava estabelecer regras sistemáticas que ofereceriam estrutura, estabilidade e ordem às organizações. À medida que estas cresceram em tamanho e se tornaram mais complexas, o instrumento capaz de oferecer a eficiência a elas era a burocracia apontada por Weber.³

A abordagem clássica da Administração impulsionou as organizações para o caminho do desenvolvimento ao fornecer subsídios aos gestores para o controle da instituição. De acordo com Motta (1976), o pensamento central da escola clássica resume-se na afirmação de que o bom administrador será aquele que souber planejar, organizar e coordenar racionalmente seus passos, e for capaz de comandar e controlar as atividades de seus subordinados.

Essa fase da abordagem clássica centralizada na estrutura da organização foi alicerçada especialmente pelo trabalho de engenheiros, matemáticos e gestores. Neste ponto, as ciências exatas influíram positivamente na formação do pensamento administrativo. Conceitos mecanizados e rígidos tornaram-se a base dos estudos propostos, apoiados principalmente na idéia da eficiência na produção. Buscava-se, a todo o momento, estabelecer a melhor relação custo *versus* benefício e obter a melhor utilização dos recursos disponíveis para produção, tanto materiais quanto humanos. A ênfase deste período era centrada nos meios de produção, em busca dos resultados eficientes.

Em um momento em que a sociedade começou a apoiar-se nas organizações, e estas, por seu turno, começaram a se tornar cada vez mais complexas, o foco na eficiência se mostrou capaz de produzir um efeito real positivo no desenvolvimento e crescimento das nações.

1.2 Teorias administrativas com foco nas Relações Humanas

Não seria incorreto afirmar que as teorias clássicas foram o ponto de partida para uma futura disposição multifacetada de idéias a respeito das organizações e de seus aspectos internos. Esta abordagem centrada na produtividade gerou, automaticamente, uma corrente de pensamento diversa, centrada nas relações humanas organizacionais.

A americana Mary Parker Follett, contemporânea dos gestores da Administração Científica, foi uma das primeiras pesquisadoras a elaborar estudos sobre uma abordagem mais comportamental na administração das organizações. Com saberes nos campos da ciência política, filosofia utópica e psicologia, tornou-se defensora da dinâmica de grupo e da liderança integrada, com base nas forças psicológicas e ambientais que influem na motivação e no desempenho dos trabalhadores (GABOR, 2001:74-5). Certamente recebeu influência de Bertalanffy ao considerar o “ambiente” em seus estudos.

³ Como concebida originalmente, a burocracia tinha as seguintes características: divisão do trabalho, hierarquia de autoridade, racionalidade, regras e padrões, compromisso profissional, registros escritos e impessoalidade

As idéias de Follett influenciaram toda uma geração de psicólogos que investigaram a atuação do trabalhador na organização, como Elton Mayo, Kurt Lewin, Fritz Roethlisberg, dentre outros. A partir de estudos na fábrica da Western Electric, no bairro de Hawthorne, em Chicago, nos Estados Unidos, o australiano Elton Mayo identificou que a origem da satisfação do trabalhador não era somente econômica, mas sim relacionada com seu desempenho pessoal e suas relações pessoal e social. Mayo revelou a crucial importância das emoções e reações humanas na administração por terceiros (KENNEDY, 2000. p.186).

Chester Barnard nasceu em 1886 na Nova Inglaterra, nos Estados Unidos. Com um curso incompleto de economia em Harvard, passou quarenta anos de sua vida como executivo em tempo integral da Bell Telephone Co. Inspirado nas obras de Follett, Mayo e Roethlisberg, escreveu sobre as funções do executivo e analisou logicamente a estrutura e a aplicação de conceitos sociológicos na Administração. Com sua vasta experiência prática de gestão, Barnard foi um dos primeiros gestores a enxergar a rede de comunicação informal que todas as organizações apresentam e propôs um conjunto de soluções ao administrador para maximizar o desempenho da comunicação na organização informal.

O quadro da evolução do pensamento administrativo na primeira metade do século passado era dialético. De um lado, engenheiros e matemáticos mantinham o foco na eficiência da produção, de outro, psicólogos e sociólogos focavam na satisfação e motivação dos recursos humanos. Essa dicotomia persiste até hoje na administração, entretanto é natural que se busque uma integração entre as duas correntes. E foi isso que aconteceu a partir dos anos cinquenta do século XX. Com o fim da Segunda Grande Guerra Mundial, as organizações apresentaram um crescimento surpreendente, especialmente pelo movimento de reconstrução do parque industrial europeu.

As organizações passaram a demandar teorias mais eficientes e pragmáticas, que acompanhassem o acelerado ritmo de desenvolvimento que apresentavam à época. Aumentou-se o número de escolas de Administração na América, e começaram a surgir várias outras na Europa. Foi nesse ritmo de valorização da Administração que apareceram diversos estudos que aproximavam as duas correntes complementares, a clássica e a das relações humanas.

Do desdobramento da teoria da burocracia de Weber com certa influência da escola de relações humanas, surgiram autores estruturalistas, como o sociólogo alemão Amitai Etzioni. Etzioni, que aprimorou os estudos anteriores, aplicando-os nos mais variados tipos de organizações. Até então, as abordagens clássica e humana encampavam, principalmente, as organizações industriais e de produção.

Ainda nos anos cinquenta, houve uma tentativa, por parte de vários psicólogos e sociólogos, de consolidar o enfoque das relações humanas nas teorias das organizações. Esses estudos originaram-se na psicologia organizacional e acabaram formando a escola comportamentalista (*behaviorista*) de pensamento administrativo. As teorias comportamentais se apresentavam como uma continuação das idéias das teorias de relações humanas, porém com um enfoque explicativo-descritivo, ao contrário do enfoque normativo utilizado por Mayo e seguidores. Em outras palavras, o comportamentalismo utilizou os pontos principais levantados pelos teóricos de relações humanas dos anos trinta, mas, ao mesmo tempo, rejeitou as concepções ingênuas e românticas da época.

Entre os principais ícones do pensamento comportamentalista estão: Kurt Lewin, que fez experimentos psicológicos e dinâmicas com grupos (*T-groups*); Abraham Maslow, Clayton Aldefer e Frederick Herzberg, que realizaram experimentos sobre as motivações humanas baseadas nas necessidades básicas e complexas, e Douglas McGregor que elaborou a Teoria X e Y.⁴

No apogeu do movimento *behaviorista*, Peter Drucker lança “*The practice of management*”, que busca unir as principais idéias de todas as correntes anteriores. Em seu

⁴ Teoria X e Y de Douglas McGregor: A Teoria X abrangia a visão clássica tradicional, mecanicista e pragmática, e a Teoria Y consistia em concepções modernas sobre o indivíduo, baseadas no comportamento.

visionário livro, ele utiliza os conceitos válidos das teorias clássicas, eliminando os exageros e distorções de qualquer teoria pioneira, e condensando-a com outros conceitos válidos e relevantes oferecidos pelas diferentes teorias administrativas.

Para Kennedy (2000:82), com “*The practice of management*”, Drucker praticamente cria a verdadeira disciplina “Administração”. Crainer (2001:53) ressalta que Drucker foi o primeiro a identificar a Administração como uma disciplina humana e vinculada ao tempo. Comprova-se o fato pelas palavras do próprio Drucker (1981:4) quando sustenta que a importância da Administração é tamanha para as organizações, que talvez permaneça como a instituição básica e dominante da sociedade até enquanto perdurar a civilização ocidental.

Desse instante em diante a habilidade dos administradores e a qualidade da Administração exercida passaram a andar lado a lado com o processo de desenvolvimento das organizações. Várias outras teorias surgiram desde então, muitas delas apoiadas na visão sem precedentes de Drucker. Na Tabela 01 apresenta-se um resumo das principais teorias administrativas surgidas no século XX, seus representantes e respectivas ênfases e enfoques.

Tabela 01 – Principais representantes das Teorias Administrativas*

Ano	Teorias administrativas	Pensadores	Ênfase	Principais enfoques
1900	Administração Científica (AC)	Frederick W. Taylor Carl Barth Henry Gantt Harrington Emerson Frank Gilbreth Lilian Gilbreth Henry Ford	Tarefas Abordagem clássica	Racionalização do trabalho no nível operacional
anos 10	Teoria da Burocracia (TB)	Max Weber (Alemanha) Robert Merton Philip Selznick Alvin W. Gouldner Richard Hall Nicos Mouzelis	Estrutura Abordagem estruturalista	Organização formal burocrática Racionalidade organizacional
anos 20	Teoria Clássica (TCL)	Henry Fayol (França) Lyndall Urwick (Inglaterra) Luther Gulick James D Mooney HS Dennison Stuart Chase	Estrutura Abordagem clássica	Organização formal Princípios gerais da administração Funções do administrador Departamentalização
	Teorias transitivas (TT)	Ordway Tead Mary Parker Follett Chester Barnard Oliver Sheldon	Pessoas Abordagem humanística	Funções do executivo Relações em grupo
anos 30	Teoria das Relações Humanas (TRH) em sua maioria cientistas sociais	Elton Mayo (Austrália) Kurt Lewin F J Roethlisberg John Dewey Morris Viteles George Homans	Pessoas Abordagem humanística	Organização informal Motivação, liderança, comunicações e dinâmicas de grupo
anos 40	Teoria Estruturalista (TE)	Victor A Thompson Amitai Etzioni Talcott Parsons Peter M Blau Reinhard Bendix Robert Presthus	Estrutura Ambiente Abordagem estruturalista	Múltipla abordagem: Organização formal e informal Análise intra-organizacional e interorganizacional
	Teoria Quantitativa (TQ)	Herbert Simon Johann von Neumann Leonard Ansoff	Processo decisório	Medição de técnicas e conceitos gerenciais Modelos matemáticos Abordagem Quantitativa

anos 50	Teoria dos Sistemas (TS)	Norbert Wiener Ludwig von Bertalanffy Herbert Simon James E Rosenzweig Richard Johnson Fremont Kast	Abordagem sistêmica	Visão holística Organização como sistema aberto
	Teoria Neoclássica (TN) Escola operacional - Processo Administrativo	Peter F Drucker (Áustria) William Newman Ernest Dale Ralph C Davis Louis Allen Harold Koontz	Estrutura Prática da administração Abordagem neoclássica	Reafirmação dos princípios gerais da administração Ênfase nos objetivos e resultados Abordagem universalista
	Teoria Comportamental (TCO)	Kurt Lewin (Polônia) Douglas McGregor Herbert Simon Rensis Likert Chris Argyris J G March Abraham Maslow	Pessoas Abordagem comportamental	Estilos de administração Teoria de decisões Integração dos objetivos organizacionais com os individuais
anos 60	Desenvolvimento Organizacional (DO)	Richard Beckhard Leland Bradford Edgar H Schein Warren G Bennis Paul R Lawrence Jay W Lorsch Chris Argyris	Pessoas Abordagem comportamental	Mudança organizacional planejada Mudança na cultura organizacional Abordagem de sistema aberto
anos 70	Teoria da Contingência (TCO) (teoria situacional circunstancial ou contingencial)	William R Dill William Starbuck James D Thompson Paul R Lawrence Jay W Lorsch Tom Burns	Ambiente Tecnologia Abordagem contingencial	Refuta os princípios da administração Gestão deve ser situacional Algumas idéias são úteis em determinadas situações, mas não em outras.

(*) Tabela elaborada pelos autores a partir de pesquisa bibliográfica e pesquisa pela internet. Classificação mesclada dos autores: BATEMAN (1998), SILVA (2001), CHIAVENATO (1999). Grifo nosso para destacar a visão sistêmica nas teorias da Administração.

1.3 A Visão Sistêmica da Administração

Atualmente, a dicotomia da administração entre o produtivo e o humano está debilitada, em prol de uma visão sistêmica da gestão organizacional, originada com as Teorias de Sistemas e Contingencial.

Essa percepção, baseada nos princípios do holismo⁵ refuta os princípios tidos até então como universais da Administração pela afirmação de que uma variedade de fatores, internos e externos, afetam o desempenho da organização, a qual ser analisada como um conjunto único da união desses fatores, e não pelos seus elementos isolados.

O fato é que, no presente, não existe uma única só maneira de administrar e organizar, pois as circunstâncias variam de acordo com o ambiente no qual a empresa está inserida. É neste panorama contingencial, incerto e conivente com um mundo em que a velocidade de mudanças organizacionais está acelerada, que, atualmente, encontramos os novos arquitetos do pensamento administrativo, do presente e do futuro.

Ao abranger diversas áreas específicas, como o marketing, a produção, as relações humanas, os “gurus” da administração⁶ realizam uma abordagem interdisciplinar e oferecem

⁵ A palavra Holismo vem do grego holos que significa “todo”, onde o todo não pode ser entendido pela análise separada de suas diferentes partes.

⁶ Guru: palavra hindu que significa “mestre espiritual” e que, no mundo ocidental, por derivação e extensão do sentido, passou a significar “mestre influente” ou “líder carismático”. Gurus da administração: como usualmente são chamados os filósofos da administração nos dias de hoje, no mundo corporativo.

elementos teóricos e práticos que procuram fomentar o progresso nos mais variados tipos de organizações.

Não existe mais espaço na ciência administrativa para uma visão unilateral da organização, com abordagens especificamente na estrutura, na produção ou nas pessoas. A administração, como ciência, deve abranger uma multidisciplinaridade de temas, pois a organização envolve diversos aspectos distintos porém integrados, como a produção, os recursos humanos, a estrutura e o ambiente externo.

Temas como Reengenharia, Cenários Futuros, Gestão de Qualidade, dentre outros abordados pelos teóricos recentes em gestão (ver Tabela 02), devem envolver obrigatoriamente os diversos aspectos multifacetados em que as organizações são formadas.

Tabela 02 – Pensadores contemporâneos da Administração organizados por áreas e suas principais idéias e contribuições para o desenvolvimento das organizações*

Área	Teórico	Principais Enfoques
Organização funcional e cultura	Alfred Chandler Geert Hofstede	Descentralização nas empresas; empresas multidivisionais ; profissionalização da gestão Implicações humanas e culturais da globalização; diversidade cultural
Estratégia	Igor Ansoff Michael Porter Henry Mintzberg Kenichi Ohmae Gary Hamel C.K. Prahalad	Conceito de gestão estratégica; idealiza o planejamento estratégico Estratégia empresarial; cinco forças competitivas e duas forças genéricas Estratégia empresarial; críticas ao planejamento estratégico Gestão estratégica do Japão; 3 Cs da globalização Novos conceitos: arquitetura , visão estratégica e competências centrais Cenários futuros e estratégias
Doutrina de pessoas e empowerment	Frederick Herzberg Rosabeth M. Kanter	Motivação no desenvolvimento, satisfação pessoal e no reconhecimento Inovação, <i>empowerment</i> e fatores culturais da globalização
Mudanças organizacionais	Peter Senge Richard Pascale	Adaptação empresarial à complexidade e mudanças Estrutura dos 7 S
Qualidade	W Edwards Deming Joseph M Juran	Gestão da qualidade Qualidade como foco empresarial e individual
Liderança	Warren G Bennis	<i>ad hoc</i> racias, liderança e relações de grupos
Administração global	Fons Trompenaars Charles Handy	Diversidade cultural e cultura organizacional Reflexões sobre o mundo em mudança e conseqüências para as empresas
Reengenharia	Michael Hammer James Champy	Processo de reengenharia empresarial Processo de reengenharia empresarial
Cenários Futuros	Alvin Toffler Tom Peters John Naisbitt Sumantra Ghoshal	Tendências, cenários e previsões Sucesso empresarial, estruturas e comunicação Inovação, economia da informação, tecnologia Empresas multinacionais, concorrência e empresa global
Dinâmica de grupo	Elliott Jaques	Dinâmica de grupos de trabalho
Marketing	Philip Kotler Theodore Levitt	Conceito de marketing como a essência das empresas Introduziu o conceito de marketing nas empresas

(*) Tabela elaborada pelos autores a partir de pesquisa bibliográfica e em internet. Ver Referências bibliográficas e fontes. Grifo nosso para destacar a visão sistêmica nas teorias da Administração.

2 Formação Acadêmica Superior dos principais teóricos da Ciência Administrativa

Os avanços científicos em áreas específicas, principalmente a sociologia, psicologia, engenharia e economia combinaram-se e moldaram a prática e a teoria multidisciplinar da gestão.

De um modo geral, os filósofos do pensamento administrativo moderno lograram êxito em suas carreiras acadêmicas, com mérito pela contribuição de suas pesquisas no avanço e

desenvolvimento das instituições. São poucos aqueles que não estiveram em centros acadêmicos de formação superior. Alguns, como Frank Gilbreth, que era pedreiro e construtor, porque viveram no início do século passado, época em que ainda não havia muitas escolas de Administração disponíveis. Outros, porque, em algum momento da vida, largaram os estudos para uma dedicação integral à vida corporativa, como Chester Barnard na AT&T e Henry Ford, na Ford.

A evolução do pensamento administrativo possui dois momentos com características distintas. O primeiro deles é o estágio de nascimento da administração como disciplina, e ocorre durante a primeira metade do século XX. Nessa fase, o pensamento administrativo foi fortemente influenciado pela visão mecanicista e reducionista das ciências, que, conforme nos mostra Capra, (2001:44) por sua vez, se apoiavam na física clássica de Isaac Newton.⁷ Os psicólogos, sociólogos e economistas, ao tentarem ser científicos, voltaram-se para os conceitos básicos reducionistas da física newtoniana.

O resultado do reducionismo foi a visão da organização pelos seus elementos isolados, ora na eficiência e na produção, ora na realização humana. Assim, surgem as correntes da administração clássica e das relações humanas.

Os fundadores do pensamento administrativo, que compreendem os pensadores de gestão da abordagem clássica, foram, na sua maioria, engenheiros e industriais interessados na ideia da administração como ciência e técnica, usando principalmente a matemática e a engenharia como base para suas especulações (GABOR, 2001).

Da mesma forma em que a economia e a matemática reducionista influenciaram o modelo de administração científica, a psicologia e a sociologia influenciaram as escolas que focalizavam uma abordagem mais voltada para o humano nas organizações. Os grandes pensadores da burocracia organizacional foram formados essencialmente em sociologia. A sociologia também trouxe parte dos teóricos das relações humanas, que eram, em sua maioria, graduados em psicologia.

O segundo momento do pensamento administrativo surgiu na década de 50 com a consolidação da Administração como uma disciplina específica e com o surgimento da teoria dos sistemas, onde tudo no universo deixa de ser visto como uma máquina, composta de uma profusão de objetos distintos e passa a apresentar-se como um todo harmonioso e indivisível (grifo nosso).

A organização deve ser vista como um todo, e separar as esferas humanas e de produção nas teorias organizacionais nada mais é que um equívoco. A partir da metade do século XX, as escolas de administração crescem em número e qualidade e passam a formar um vasto contingente de administradores.

Atualmente, a maioria dos estudiosos da administração é especialista na disciplina, com títulos de pós-graduação e doutorado nas principais instituições do mundo, especialmente em Harvard, Stanford e MIT, nos Estados Unidos. Esses especialistas em administração possuem uma visão multidisciplinar e holística, em que economia, psicologia, sociologia e todos os outros campos do saber caminham juntos com um único objetivo final, o desenvolvimento das organizações e da sociedade.

A Tabela 03 apresenta um quadro resumido da formação superior dos principais teóricos em administração do século XX. Nota-se que os teóricos mais antigos tiveram formação em áreas básicas, como engenharia, matemática, psicologia, etc, enquanto os teóricos graduados nos últimos quarenta anos, tiveram, em sua maioria, a formação na área de administração ou economia.

⁷ Isaac Newton: físico inglês que, no século XVII, elaborou as teorias da física clássica, como a da gravitação universal. Apresentou uma visão matemática, mecanicista e reducionista do mundo e de seus fenômenos.

Tabela 03 – Formação superior dos pensadores das teorias de administração*

<i>Formação superior</i>	<i>Teóricos</i>	<i>Ênfase</i>
Administração	C.K. Prahalad (phD Harvard) Charles Handy (phD MIT) Elliott Jaques (phD Harvard) Fons Trompenaars (phD em Wharton) Gary Hamel (phD Gestão Internacional) Henry Mintzberg (phD Gestão pelo MIT) James Champy (MBA MIT) Luther Gulick (adm. pública- NYU) Michael Porter (phD Harvard) Richard Pascale (phD Stanford) Sumantra Goshal (phD Harvard e MIT) Theodore Levitt (phD Ohio state) Tom Peters (phD Stanford) Warren G Bennis (phD Southern Calif.)	Estratégia, administração global e cenários Estratégia, administração global e cenários Dinâmica de grupo Gestão Estratégica Gestão Estratégica Gestão Estratégica Reengenharia TCL – Revisão das funções administrativas Gestão Estratégica Gestão de Mudanças Estratégia, administração global e cenários Marketing Doutrina de pessoas DO e Liderança
Biologia	Ludwig von Bertalanffy	TS – Formula a teoria geral dos sistemas
Ciências políticas	Victor A Thompson	TE – Burocracia e inovação
Ciência da computação	Bill Gates (abandonou Ciência da computação em Harvard para se dedicar a programação e à sua empresa Microsoft) Michael Hammer (phD MIT)	Gestor da Microsoft Reengenharia
Contabilidade	Harold Geenen (Inglaterra)	Gestor da ITT – Diversificação
Direito	Mary Parker Follett Max Weber	TT - TB – Princípios da teoria da burocracia
Direito público	Peter F Drucker (jornalista, escritor e professor de administração)	TN
Educação	Ordway Tead (Amherst College)	TT
Economia	Chester Barnard (Harvard-incompleto) Chris Argyris (phD Comportamento org.) Herbert Simon (phD Chicago) John Naisbitt Michael Porter (phD em Harvard) Philip Kotler (phD MIT)	TT – Funções do executivo TCO - TS e TCO– Cenários futuros Gestão estratégica Marketing
Economia Política	Max Weber	TB – Princípios da teoria da burocracia
Engenharia	Bruce Henderson (Gestor planejamento GE) Igor Ansoff (Brown) Harrington Emerson Peter Senge (phD Stanford) Tom Peters	Curva de experiência e matriz BCG Gestão Estratégica AC – Divulgação dos princípios da AC Mudanças organizacionais Administração global - cenários
Engenharia elétrica	Alfred Sloan (MIT)	Gestor da General Motors
Engenharia eletrônica	Joseph M. Juran W Edwards Deming	Qualidade Qualidade
Engenharia de minas	Henri Fayol James D Mooney	TCL – Princípios da teoria clássica TCL – Princípios de eficiência organizacional
Engenharia mecânica	Frederick W. Taylor Geert Hofstede (depois Psicologia) Henry Mintzberg (McGill) Michael Porter (Princeton)	AC – Princípios da administração científica Cultura Organizacional Gestão Estratégica Gestão Estratégica
Engenharia nuclear	Kenichi Ohmae –Japão –phD MIT	Estratégia Japonesa e Globalização
Engenharia química	Jack Welch (phD Illinois)	Gestor da General Electric
Física	Akito Morita (Japão)	Gestor da Sony – Espírito pioneiro e marketing
História	Alfred Chandler (hist. econ.-Harvard) Charles Handy (Oxford) Lyndall Urwick (foi coronel militar) Mary Parker Follett Max Weber	Revolução na gestão Administração global TCL - Princípio da especialização TT- TB – Princípios da teoria da burocracia

Tabela 03 – Formação superior dos pensadores das teorias de administração* (continuação)

<i>Formação superior</i>	<i>Teóricos</i>	<i>Ênfase</i>
Letras	Alvin Toffler (phD NYU) Lilian Gilbreth Harrington Emerson	Cenários Futuros AC – Aspectos humanos na adm. Científica AC – Divulgação dos princípios da AC
Matemática	Carl Barth Igor Ansoff (Brown) Norbert Wiener	AC – Lei de efeito da fadiga sobre o operário Gestão Estratégica TS -
Psicologia	Abraham Maslow Chris Argyris (phD Comportamento org.) Edgar H Schein Elliott Jaques (Toronto-Canadá) Elton Mayo Frederick Hesberg Douglas McGregor (prof. Adm MIT) Geert Hofstede (phD) Herbert Simon (phD Chicago) Kurt Lewin Lilian Gilbreth (phD na Brown Univ)	TRH – Teoria de Motivação TCO - DO - Dinâmica de grupo TRH - Motivação pessoal do operário TCO - Cultura Organizacional TS e TCO - TCO – Dinâmicas de grupo AC – Aspectos humanos na adm. científica
Sociologia	Alvin W Gouldner (phD Univ Illinois) Amitai Etzioni (alemão) Max Weber (alemão) Nico Mouzelis Peter M Blau (austríaco) Philip Selznick (phD Columbia) Reinhard Bendix (alemão) Robert K Merton Rosabeth Moss Kanter (phD Michigan) Talcott Persons (Amherst College)	TB – Vários graus de burocracia TE – Análise de organizações complexas TB – Princípios da teoria da burocracia TB - TE - TB - Estudo da burocracia em grandes empresas TE - TB – Estudo das disfunções da burocracia Empowerment TE -
Gestores sem formação educacional superior completa	Frank Gilbreth (pedreiro e construtor) Henry Ford (engenheiro e mecânico na Thomas Edison Company) Henry Grantt (trabalho com Taylor) Thomas Watson Jr. (Brown University-1937-graduação) Konosuke Matsushita (Matsushita-Japão)	AC – Aspectos técnicos da especialização AC – Gestor da Ford - Introduziu a linha de montagem AC – Introduziu o gráfico de Grantt Gestor da IBM Gestor da Matsushita – enfoque no cliente

(*) Tabela elaborada pelos autores a partir de pesquisa bibliográfica e em internet. Ver Referências bibliográficas e fontes. Legenda ênfases: AC: Administração Científica; TC: Teoria Clássica; TB: Teoria da Burocracia; TT: Teorias Transitivas; TRH: Teoria Relações Humanas; TE: Teoria Estruturalista; TCO: Teoria Comportamental; TN: teoria Neoclássica; TS: Teoria de Sistemas; DO: Desenvolvimento Organizacional. Grifo nosso para destacar a visão sistêmica nas teorias e práticas da Administração

3 Pensadores mais influentes do século XX

Um estudo organizado e dirigido pelo escritor inglês Stuart Crainer procurou considerar quais os pensadores de gestão mais influentes do século XX. Esse estudo publicado em janeiro de 2002 pelo Financial Times Dynamo, um portal da internet ligado ao FT Knowledge⁸, foi realizado por e-mail com mais de quatrocentos correspondentes de publicações que analisam o desenvolvimento do pensamento administrativo no mundo dos negócios.

Peter Drucker, Charles Handy, Michael Porter, Gary Hamel, Tom Peters, Jack Welch, Henry Mintzberg, CK Prahalad, Bill Gates e Philip Kotler, são os nomes que, respectivamente, encabeçam a lista dos mais votados.

⁸ FT Knowledge é uma empresa mundial especializada em educação administrativa corporativa – o endereço da empresa na internet é: www.ftknowledge.com

Tabela 04 – Ocupação profissional dos 50 principais pensadores de Administração de acordo com a pesquisa feita por Stuart Crainer

Consultores	Executivos	Professores Universitários	
James Champy	Chester Barnard	Igor Ansoff	Max Weber
W Edwards Deming	Henri Fayol	Chris Argyris	Philip Kotler
Peter Drucker	Henry Ford	Warren Bennis	Theodore Levitt
Bruce Henderson	Harold Geneen	Alfred Chandler	Kurt Lewin
Joseph M Juran	Konoshue Matsushita	Sumantra Goshal	Douglas McGregor
Knichi Ohmae	Akio Morita	Gary Hamel	Adraham Maslow
Tom Peters	Alfred Sloan	Charles Handy	Elton Mayo
Frederick W Taylor	Thomas Watson Jr.	Geert Hofstede	Michael Porter
Mary Parker Follett	Bill Gates	Peter Senge	Richard Pascale
Alvin Tofler	Jack Welch	Rosabeth Moss Kanter	John Naisbit
		Alvin Toffler	Henry Mintzberg
		Fons Tronpenaars	Edgar Schein

(*) Tabela elaborada pelos autores. Fonte: CRAINER, Stuart. “Os Revolucionários da Administração”.

4 Empresas de consultoria e escolas de Administração como produtoras de idéias inovadoras

A despeito de que grande parte dos cinquenta teóricos escolhidos pela pesquisa pertencer à categoria dos professores universitários ligados às maiores escolas de Administração do globo, como a Harvard, Stanford e MIT nos Estados Unidos ou as européias, London Business School na Inglaterra ou Insead na França, de acordo com Crainer, a história recente das idéias inovadoras na Administração tem deixado as escolas de Administração em segundo plano. As idéias mais significativas nos últimos vinte anos de história administrativa tiveram suas origens nas empresas de consultoria e não nas faculdades de Administração. Temas como excelência, qualidade total, *just-in-time*, administração do conhecimento, capital intelectual e reengenharia são apenas algumas das idéias surgidas com o trabalho de consultoria e que hoje permeiam as organizações e os processos administrativos (CRAINER, 2000:25-6). E, a idéia de pano-de-fundo das modernas teorias administrativas – Teoria Geral dos Sistemas – teve origem em estudos da Biologia, como já destacado nesse estudo.

O fato da maioria das idéias inovadoras surgir de consultores está estreitamente ligado à implementação dos novos fundamentos teóricos na prática organizacional.

Além disso, excelentes pesquisas de escolas de Administração, com concepções progressistas, muitas vezes, ficam esquecidas e escondidas em bibliotecas de Universidades. Mais comum ainda é que muitos consultores de sucesso colem essas idéias “abandonadas”, popularizam-nas e assumem sua “paternidade”.

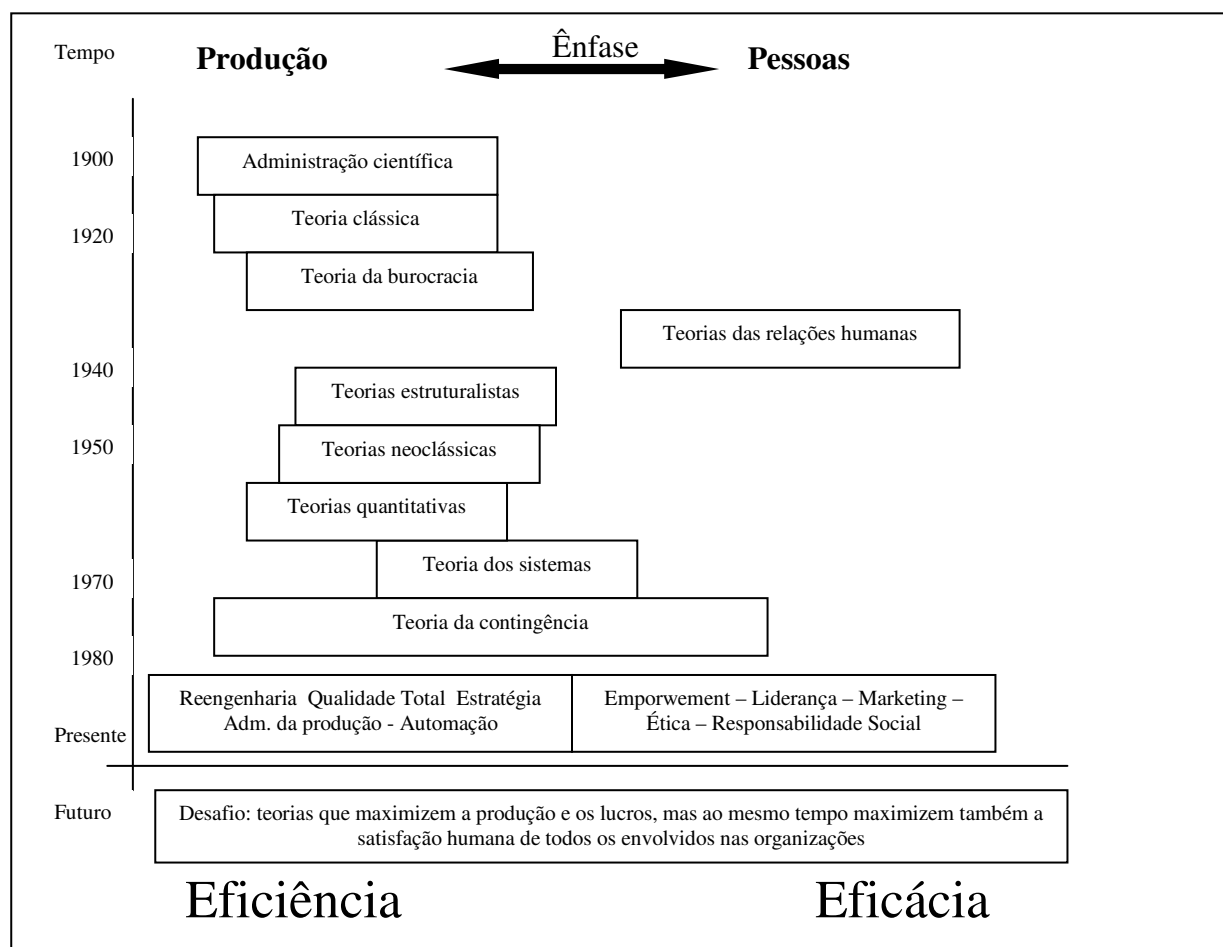
Há uma tendência real de aproximação entre as escolas de Administração e as consultorias, com claras implicações para a geração de idéias. É crescente o número de professores de Administração que complementam seu trabalho acadêmico com prestação de consultoria em organizações, e, algumas faculdades de Administração chegam a implementar sua própria empresa de consultoria. Pelo outro lado, as empresas de consultoria investem cada vez mais em pesquisas acadêmicas para “criar conhecimentos” e aplicá-los nas organizações.

O resultado da união entre escolas de Administração e consultorias pode ser uma produção mais equilibrada de idéias Administrativas, uma aplicação imediata na prática organizacional das idéias provenientes dos trabalhos acadêmicos de professores de Administração e um fomentador do fluxo de geração de novas idéias na Administração.

5 Integração entre Eficiência e Eficácia organizacional

O grande desafio para o futuro do pensamento administrativo é a integração completa entre a eficiência e a eficácia organizacional. A procura por eficiência, desde os tempos de Taylor, satisfaz os aspectos internos das organizações, com ênfase nos meios de produção, procurando a melhor utilização dos recursos disponíveis visando à maximização da relação custo-benefício (MEGGISON et al. 1998:11). A Figura 01 posiciona as teorias administrativas no tempo, de acordo com sua ênfase principal, e sua aproximação da eficiência e eficácia organizacional.

Figura 01 : Teorias administrativas e respectivas ênfases*



* Gráfico elaborado pelos autores a partir de consulta bibliografia teórica

Por outro lado, a organização eficaz é aquela capaz de satisfazer a necessidade da sociedade por meio de suprimento de seus produtos e a que alcança seus objetivos através dos recursos disponíveis. A ênfase da organização eficaz está nos resultados, nos fins e não nos meios, e leva em conta os aspectos externos da organização, o ambiente ao seu redor.

Uma organização será eficaz se satisfazer os grupos que formam o ambiente interno e externo, como os funcionários, acionistas, consumidores, fornecedores, concorrentes e órgãos reguladores. Mesmo uma empresa eficiente pode ser vulnerável e mal sucedida se não considerar a eficácia de seus resultados (BATEMAN e SNELL, 1998:58). A teoria dos sistemas não obstante ser amplamente utilizada na década de 70 continua a atender de forma equilibrada os dois objetivos precípuos de uma organização – a eficácia e a eficiência.

6 Administração Formal-Científica e Administração Empírica

Chester Barnard, Henri Fayol, Henry Ford, Konoshue Matsushita, Alfred Sloan, Bill Gates são alguns dos executivos citados na pesquisa dos cinquenta mais influentes pensadores de gestão do século passado. O que esses executivos (e muitos outros que não figuram na lista) possuem em comum é o fato de que todos contribuíram para o desenvolvimento das organizações a partir de idéias provenientes das experiências e observações feitas no dia-a-dia organizacional de cada um.

Barnard, a partir de seu trabalho como diretor da AT&T, escreveu sobre as funções do executivo e as redes de comunicação nas organizações. Henri Fayol elaborou os princípios básicos da Administração a partir de suas experiências na gestão da indústria de carvão Comambault. Henry Ford revolucionou o mundo da indústria ao implantar, em sua fábrica, a produção em escala por meio da linha de montagem e conseguir altos índices de produtividade e eficiência. Konoshue Matsushita levou à tona, na Matsushita e no mundo corporativo, temas como a qualidade e o respeito ao cliente dentro das organizações. Alfred Sloan escreveu um livro expondo suas experiências práticas de gestão na General Motors nos anos em que a GM se tornou uma das maiores empresas do mundo. Bill Gates contribuiu com a visualização de cenários futuros e a visão crescente do uso da tecnologia.

Todas essas contribuições (e muitas outras) que vieram dos administradores, presidentes, diretores, CEO's (*Chief Executive Officer*)⁹ das empresas surgiram a partir das experiências pessoais, da prática do dia-a-dia nas empresas e da vivência empresarial. Esse tipo de Administração empírica é essencial para o desenvolvimento das organizações, pois ela surge da vivência prática e direta do administrador dentro das organizações e dos ambientes organizacionais.

Administrar é uma arte que exige a criatividade para a solução de problemas situacionais. A administração com base na experiência pessoal do administrador faz parte do ato de administrar, porém esta nem sempre se apresenta como um modelo de administração eficiente. A administração formal-científica, baseada nas teorias administrativas, complementam o conhecimento do administrador empírico. Os estudos e pesquisas científicas na área administrativa devem ser o suporte que sustentará a administração empírica no ambiente organizacional. A arte é complementada pela ciência, e juntas levam a organização ao sucesso, crescimento e desenvolvimento.

Tabela 05 – Contribuições de gestores de algumas das principais organizações para o crescimento das organizações.

Alfred P Sloan (GM)	Um dos primeiros gestores a escrever um livro teórico: cultura, estratégia e direção global.
Akito Morita (Sony)	Espírito pioneiro, marketing e inovação tecnológica.
Bill Gates (Microsoft)	Visão de cenários futuros e inovação tecnológica
Bruce Henderson (GE)	Modelos empresariais, curva de experiência e matriz BCG.
Harold Geenen (ITT)	Estratégia e diversificação empresarial
Henry Fayol (Commentry-Four)	Princípios da teoria administrativa
Henry Ford (Ford)	Linha de montagem, produção em massa, negligência da gestão.
Jack Welch (GE)	Estratégia e liderança.
Konosuke Matsushita (Matsushita)	Serviço ao cliente; enfoque à eficiência e qualidade da produção.
Thomas Watson Jr. (IBM)	Cultura, valores e bases empresariais.

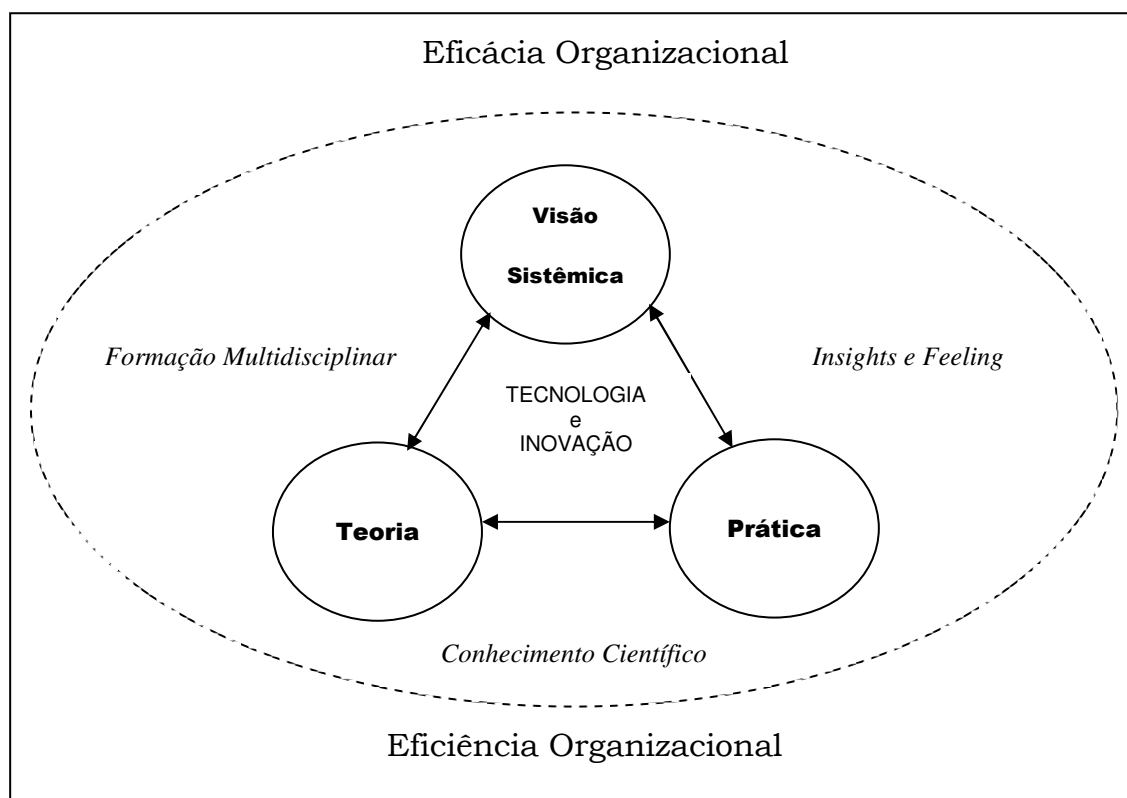
(*) Tabela elaborada pelos autores a partir de pesquisa bibliográfica e em internet. Ver Referências bibliográficas e fontes.

⁹ CEO – Chief Executive Officer – Principal executivo de administração das organizações americanas, que não é obrigatoriamente o presidente da empresa. Não existe uma tradução para o português que corresponda fielmente ao significado do termo.

A ciência traz ao administrador a possibilidade de unir o conhecimento científico à experiência prática no mundo organizacional, constantemente mutável. O “grande” gestor é aquele que possui uma visão sistêmica e multidisciplinar da organização, aplica os conhecimentos científicos de diversas áreas específicas, mas não se esquece de fazer uso da criatividade, dos *insights* e do *feeling* de administrador.

Como visto, o êxito na administração está calcado no tripé, formado pelos seguintes pressupostos: administrar com uma abordagem sistêmica, considerando todos os fatores envolvidos na organização, externos e internos por meio de uma visão holística do mundo, possível mediante uma abordagem multidisciplinar da gestão, ou seja, administrar com base nos conhecimentos científicos adquiridos (administração formal-científica) e fazer uso da vivência administrativa, dos *insights* e do *feeling* de administrar (administração empírica).

Figura 02. Tríade administrativa em busca da eficiência e eficácia organizacional *



*a partir de Carvalho Neto, 2003

A administração da tecnologia e da inovação tecnológica baseada na união desses pressupostos deve permitir o alcance da eficiência e eficácia organizacional, capaz de atingir a maximização da produção e dos lucros, mas, concomitantemente, hábil a alcançar também a satisfação humana de todos os envolvidos na organização (ambiente interno e externo). Salienta-se que além da aplicação desses três pressupostos na tecnologia e inovação, não se pode esquecer de aplicá-los na formação da estrutura e no comportamento da organização, ou seja nos seus aspectos produtivos e humanos.

Considerações finais

As teorias administrativas se mostraram eficientes para cada período histórico em que surgiram, entretanto, para o presente e o futuro da Administração a abordagem sistêmica e contingencial são imprescindíveis. Os teóricos em Administração e, especialmente, os

gestores devem considerar as organizações como um todo, e não analisar seus elementos isolados.

Quanto à formação superior o que se nota é uma crescente especialização dos teóricos em cursos de Administração e Economia, diferentemente dos pensadores da primeira metade do século XX, que se graduavam em áreas específicas do campo de estudo, como Biologia, Psicologia, Sociologia, Engenharia e Matemática.

A especialização na área da Administração enriquece o gestor, no entanto, deve-se reconhecer que a visão multidisciplinar dos fatores que compõem as instituições e que tornou possível a abordagem holística, ou seja, sistêmica, moderna das organizações está posta a partir de estudos de Bertalanffy, na área da Biologia.

A vivência organizacional dos gestores também é de extrema importância para o ato de administrar. Alguns gestores apresentados na pesquisa dos mais conceituados teóricos de administração do século XX são reconhecidos por grandes contribuições à ciência administrativa, a partir de conhecimentos advindos da prática diária de gestão.

Nessa situação o futuro da administração organizacional deve estar ligado à união das três vertentes: a teoria administrativa elaborada durante o decorrer do século XX mediante os estudos de vários teóricos, com filosofias e correntes distintas; a prática administrativa do cotidiano, presente na vivência diária e no intercâmbio de experiências entre o administrador e os diversos componentes da organização; e a visão holística da organização, onde a instituição deve ser considerada como um todo, que influi nas partes menores, e não como apenas um somatório de porções menores.

Referências Bibliográficas

BATEMAN, Thomas; SNELL, Scott. Administração: construindo vantagem competitiva. – São Paulo: Editora Atlas, 1998.

CAPRA, Fritjof. O ponto de mutação. 22a. edição São Paulo: editora Cultrix, 2001.

CARVALHO NETO, S. . Teoria e Práxis: origens, consolidação e destinos da ciência administrativa. Revista Contextus Ufc, Fortaleza-CE, v. 1, n. 1, p. 44-59, 2003.

CHIAVENATO, Idalberto. Teoria Geral da Administração – Volume II. 5ª. edição – Rio de Janeiro: Editora Campus, 1999.

CRAINER, Stuart. Grandes pensadores da administração: as idéias que revolucionaram o mundo dos negócios. São Paulo, Editora Futura, 2000.

CRAINER, Stuart. Os revolucionários da administração. São Paulo, Editora Futura, 2000.

DAUPHINAIS, G.W; MEANS, Grady; PRICE, Colin. A sabedoria dos gurus. Rio de Janeiro: Editora Campus, 2000.

DRUCKER, Peter. Introdução à administração. São Paulo: Editora Pioneira, 1984.

_____, Prática da administração de empresas. São Paulo: Editora Pioneira, 1981.

FARIA, A N. O Desafio da tecnologia. Rio de Janeiro: Editora Record, 1968.

GABOR, Andréa. Os Filósofos do Capitalismo: a genialidade dos homens que construíram o mundo dos negócios. Rio de Janeiro: Editora Campus, 2001.

HIPÓLITO, Oscar. Tecnologia, base do desenvolvimento. mct.empauta.com Brasília, abril 2002.

KAST, Fremont; ROSENZWEIG, James. Organização e administração: um enfoque sistêmico. 4a. edição, São Paulo: Editora Pioneira, 1992.

KENNEDY, Carol. O Guia dos Gurus do Gerenciamento. – Rio de Janeiro: Editora Record, 2000.

KOTLER, Philip. Administração de marketing: análise, planejamento, implementação e controle. 5a. edição, São Paulo: Editora Atlas, 1998.

MARCH, J G; SIMON H A . Teoria das Organizações, 3a. edição, Rio de Janeiro : Editora da Fundação Getúlio Vargas, 1975.

MAXIMINIANO, Antonio César Amaru. Teoria Geral da Administração: da escola científica à competitividade na economia globalizada. 2ª. edição. São Paulo: Editora Atlas, 2000.

MEGGISON, Leon; MOSLEY, Donald; PIETRI,Paul. Administração: Conceito e Aplicações. 4ª.edição. São Paulo: Editora Harbra, 1998.

MOTTA, Fernando C Prestes. Teoria Geral da Administração: uma introdução. 5ª. edição. São Paulo: Editora Pioneira, 1976.

SILVA, Reinaldo Oliveira da. Teorias da administração - São Paulo: Editora Pioneira, 2001.

THOMPSON, James D. Dinâmica Organizacional. Fundamentos Sociológicos da Teoria Administrativa. São Paulo: Editora McGraw-Hill, 1976.

ZAWISLAK, P. A . Planejamento estratégico de tecnologia. 2001.

DO ESPAÇO E DOS GEOSISTEMAS: UMA CONTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA PARA O ENTENDIMENTO DA EVOLUÇÃO E DA DIFERENCIAÇÃO DE SISTEMAS AGRÁRIOS

Sessão temática: I – teorias, conceitos e metodologias sistêmicas

Marcos Daniel Schmidt de Aguiar ¹

INTRODUÇÃO

Na Antiguidade, era latente a preocupação com a segurança e o desenvolvimento dos povos, e a evolução técnica e científica teria papel fundamental na elucidação de perguntas que de alguma forma atravancavam o desenvolvimento humano e econômico. Surgia aí a Geografia, entre outras, como ciência humana para explicar e ordenar os fenômenos produzidos a partir da relação homem X meio, conferindo-lhe a responsabilidade de relatar e analisar as transformações do espaço geográfico. É esta ciência, que trará para a sua própria epistemologia, a categoria de análise espaço social, como conceito e método, sendo aquele que é resultante de alguma construção humana, social.

Mas as sucessivas e diferenciadas etapas de desenvolvimento sobre a superfície terrestre sempre estiveram atreladas, ou de alguma maneira, condicionadas, à presença de determinadas técnicas para a exploração de um meio. Entre elas, as técnicas relacionadas às práticas agrícolas. Assim, a evolução e a própria diferenciação de sistemas de produção agrícola nos diferentes cantos do planeta, necessariamente tiveram marca particular, herdadas do conhecimento técnico então generalizado e vigente. Esta talvez seja a razão pela qual boa parte dos estudos de cunho arqueológico partir do contexto sócio-cultural da produção agrícola inicial como primeira ou principal intervenção humana em dado espaço e tempo.

¹ Geógrafo da Secretaria da Agricultura, Pecuária e Agronegócio do RS. Doutorando do Programa de Pós Graduação em Desenvolvimento Rural (PGDR/UFRGS).

O reconhecimento de determinados períodos técnicos ao longo da história de cada espaço social, constitui uma forma de se analisar e entender os processos que geram as transformações espaciais e as suas implicações para o desenvolvimento. Igualmente pode revelar as características peculiares de cada tempo social, já que o espaço é transformado pelos próprios homens. Seus respectivos contextos sociais, políticos, econômicos, científicos e culturais. E isto é fundamental para se compreender a evolução de cada espaço geográfico.

Há que se considerar ainda, que a relação homem X meio, ou na sua versão mais moderna, sociedade X natureza, vem se complexificando no decorrer dos tempos, inclusive com o ingresso de novas técnicas que afetam as diversas dimensões do espaço e da própria sociedade. No meio rural, por exemplo, tem se observado cada vez mais a presença de novos objetos, estranhos até pouco tempo e então típicos de áreas não rurais. Da mesma forma parece que tais objetos despertam ações de diversos interesses sociais sobre o dito meio. Isso tem levado às diversas áreas das ciências sociais e humanas a repensarem as condições e os fatores sociais de maior incidência ou de ação para o desenvolvimento rural.

Partindo dessas constatações pretende-se então, realizar uma reflexão em torno de algumas noções, conceitos e enfoques da Geografia para o entendimento da evolução e diferenciação de sistemas agrários, carreando ou tentando levar como principal contribuição a esse entendimento, uma visão ou um olhar mais completo e abrangente da Geografia para o desenvolvimento rural. Duas visões nos prendem prioritariamente a este objetivo: o enfoque dos geossistemas e a definição de espaço, baseada na leitura de Milton Santos (1996).

A GEOGRAFIA E O ENTENDIMENTO DO ESPAÇO

A Geografia e as primeiras ciências constituídas, surgiram, buscando explicar fenômenos de ordem natural. A astronomia, a meteorologia, entre outras, assim foram “fundadas” numa época em se demandava explicações sobre as estrelas, o céu, os ventos, o dia e a noite, as temperaturas ao longo de determinadas períodos, etc. importantíssimas para

as sociedades de a Antiguidade alcançarem mais domínio sobre o comportamento da natureza. Esta curiosidade ou busca incessante desse conhecimento pelo homem, atravessa diversos períodos da história da humanidade e na medida em que o domínio sobre a natureza avança, o papel da sociedade em cada lugar passa a ter um peso maior nestas explicações e análises.

Desde a noção de *cosmos* em oposição à de *caos*, ou seja, de organização e desorganização do espaço, respectivamente, à Geografia cumpre a missão de esclarecer as dinâmicas naturais e a ação humana. Essa missão deveria estabelecer-se de maneira integrada, onde o principal produto seria a síntese entre essas dinâmicas e tais ações. Gomes (1997) fazendo uma retrospectiva da evolução do pensamento geográfico, afirma esta característica primeira da Geografia - "a imagem da Terra, sua aparência ou as de suas partes (regiões, paisagens, estados) pode revelar o complexo jogo de interações de fatores e elementos do qual ela, a aparência, é o resultado-síntese". Essa noção permitiu que a Geografia se diferenciasse de outras ciências. Sendo uma ciência de síntese, não haveria uma superposição com outros campos do conhecimento científico, ainda que outros cientistas objetivassem o estudo de outros fenômenos sobre a superfície terrestre. A Geografia dedicar-se-ia às relações entre os fenômenos naturais e sociais, sendo o geógrafo, o estudioso com um olhar "sui generis", um *olhar geográfico*². Aí estaria a semente de um conhecimento propriamente geográfico, na conexão entre os fenômenos, que deveria ser ensinada nas instituições acadêmicas.³

Mister faz-se então, rapidamente colocar alguns de seus mais ilustres personagens ou formuladores das origens de seu surgimento, além de alguns dos principais fundamentos epistemológicos desse pensamento científico. Grande é a contribuição de muitos autores, áreas de conhecimento e períodos em que são formuladas, razão pela qual procuramos aqui focar alguns dos principais teóricos da Geografia para se compreender com mais elementos a evolução da visão do homem sobre o espaço.

² A expressão é comum em diversos geógrafos da chamada "Escola Francesa de Geografia", como Deffontaine, Blanchard, entre outros.

³ GOMES, Paulo C. da Costa Geografia *Fin-de-Siècle*: O discurso sobre a ordem espacial do mundo e o fim das ilusões, In Explorações Geográficas CASTRO, Iná GOMES Paulo CORREA, Roberto (org) Rio de Janeiro, Bertrand Brasil, 1997.

HERÓDOTO – (485-420 ac) - Percorreu todo o mundo conhecido de seu tempo. Fundou a ciência histórica com sua obra *Pesquisa*, também conhecida como *História*. É tido como o primeiro geógrafo, etnógrafo e historiador. Preocupava-se com a descrição dos lugares numa perspectiva regional. É o *Pai da Geografia e da História*.

ARISTÓTELES – filósofo – escreveu sobre política, metafísica e ciências naturais. Fundou o *Liceu*, importante escola filosófica de seu tempo (384-322 ac). São dele as obras, *Física*, *Política* e *Meteorologia*.

ESTRABÃO – Historiador, geógrafo e filósofo grego (63 ou 64 ac – cerca de 24 dc) foi autor da monumental *Geographia*, um tratado de 17 livros contendo a história e as descrições de povos e locais de todo o mundo que lhe era conhecido na época – o início da Era Cristã.

PTOLOMEU – Escreveu a obra *Síntesis Geográfica*. Esta, teve versão para o árabe chamada *Almagesto*, que significa o grande tratado. Tal obra revelou um tratado astronômico geocêntrico que sistematizou as concepções de natureza de Aristóteles. Ptolomeu é reconhecido pelos seus trabalhos em matemática, astrologia, astronomia, geografia e cartografia. Nesta obra está descrito todo o conhecimento astronômico babilônico e grego e nela se basearam a astronomia de árabes, indianos e europeus até o aparecimento da teoria heliocêntrica de Copérnico no séc. XVI.

IBN KHALDOUN – geógrafo tunisiano viveu na Espanha de influência árabe do séc. XIV. Inserido no profícuo contexto de auge científico árabe e persa, Khaldoun era viajante, seguidor das idéias de outro árabe, Al-Idrisi, e de Ptolomeu e definiu sete regiões para o mundo, baseando-se no clima como elemento norteador, e também na relação com agricultura, para definição das mesmas, usando elementos naturais e culturais.

Modernamente, a Geografia passou a contar, ou a sofrer forte influência da filosofia enunciada pelo alemão Immanuel Kant. Para este filósofo da ciência,

“haveria duas classes de ciências, as especulativas, apoiadas na razão, e as empíricas apoiadas na observação e nas sensações. Ao nível das segundas, haveria duas disciplinas de síntese, a Antropologia, síntese dos conhecimentos relativos ao homem, e a Geografia, síntese dos conhecimentos sobre a natureza. Desta forma, a tradição kantiana coloca a Geografia como uma ciência sintética (que trabalha com dados de todas as demais ciências), descritiva (que enumera

os fenômenos abarcados) e que visa abranger uma visão de conjunto do planeta.” (MORAES, A. C. R. 1987:14)

Friederich RATZEL, Karl RITTER e Alexander Von HUMBOLDT foram os principais expoentes da Geografia moderna e também são considerado como *Pais* dessa ciência a partir desse período kantiano, meados do séc. XIX. O primeiro consolidou o “rótulo” de base teórica da corrente do **determinismo geográfico**. *Antropogeografia – fundamentos da aplicação da Geografia à História*, de 1882 é sua principal obra. Alguns a consideram como uma obra que funda a Geografia Humana. Nela, Ratzel definiu o objeto geográfico como o estudo da influência que as condições naturais exercem sobre a humanidade (MORAES, 1987:55). A Geografia por ele proposta teria sido forte instrumento de legitimação dos desígnios expansionistas do Estado alemão por ocasião das 1ª e 2ª Guerras Mundiais.

Já Ritter, junto com Humboldt podem ser considerados os grandes sistematizadores da geografia moderna. Ele estabeleceu um conceito de “sistema natural”, isto é, uma área delimitada dotada de uma individualidade. À Geografia deveria estudar estes arranjos individuais e compará-los. Sua principal obra denomina-se *Geografia Comparada*. O método de Ritter vai reforçar a análise empírica. Para ele era necessário caminhar de “observação em observação”.

À Alexander Von Humboldt pode ser creditada a difusão da noção de paisagem na Geografia. Em sua obra *Cosmos*, o capítulo inicial se intitula: “*Dos graus de prazer que a contemplação da natureza pode oferecer*”, dando praticamente um sentido estético a leitura da paisagem. A paisagem teria tido sua sustentação epistemológica na Geografia.

“A perspectiva da fisiologia da paisagem vai se fundamentar na Biologia, em particular na idéia de organismo. A paisagem seria um organismo, com funções vitais e com elementos que interagem. À Geografia caberia buscar essas inter-relações entre fenômenos de qualidades distintas que coabitam numa determinada porção do espaço terrestre. Esta perspectiva introduz a Ecologia no domínio geográfico.” (MORAES, 1987:15).

Em oposição à Geografia de Ratzel (tida como imperialista, para o Estado burguês francês), surge a escola francesa, capitaneada por Paul Vidal de LA BLACHE (1845-1918),

deslocando o eixo da discussão geográfica da Alemanha. “A Geografia é a ciência dos lugares e não dos homens”, afirmava. Desta forma, o que interessaria à análise seria o resultado da ação humana na paisagem, e não esta em si mesma. Dá mais peso à História com a pretensão de realizar uma ciência neutra, mas não rompendo com uma visão naturalista. La Blache definiu o objeto da Geografia como a relação homem-natureza, na perspectiva da paisagem. Colocou o homem como um ser ativo, que sofre influência do meio, porém que atua sobre este, transformando-o. Observou que as necessidades humanas são condicionadas pela natureza, e que o homem busca as soluções para satisfazê-las nas matérias e nas condições oferecidas pelo meio. Nas diversas e constantes trocas com a natureza é que, segundo La Blache iniciaria “a obra geográfica do Homem”. Assim, na perspectiva vidalina, a natureza passou a ser vista como possibilidades para a ação humana. Daí o nome de **possibilismo geográfico**.⁴

Vidal denominou de “gênero de vida”, o conjunto de técnicas e costumes construído e passado socialmente, argumentando que uma vez estabelecido o gênero de vida haveria continuidade e uma reprodução simples, ou seja – determinado povo com escassez de recursos se reproduziria com escassez de recursos. Falava da migração para a busca de recursos naturais e aprimoramento tecnológico. Se uma comunidade migrasse para uma área com maiores recursos, mas possuindo um gênero de vida forjado em condições naturais mais adversas, haveria a possibilidade de gerar um excedente, pela maior produtividade com o uso das mesmas técnicas num meio mais rico.

Outro aspecto a ser referenciado, pelo menos numa análise geográfica é a questão regional. Categoria de análise basilar e fundamental, a região tornou-se método de pesquisa em Geografia, com o norte-americano Richard HARTSHORNE, em 1939. Ele, que definia a região como sendo uma área que mostra sua unicidade, resultado de uma integração de natureza única de fenômenos heterogêneos⁵, apresentava uma visão integrada do espaço

⁴ Suas principais obras foram *Tableau de la Géographie de la France* (1903) e *Principes de Géographie Humaine* (1922), esta última obra póstuma, finalizada pelo seu discípulo Emmanuel de Martonne. Fundou juntamente com Lucien Gallois, os *Annales de Géographie* em 1891, a base da *École française de géographie*.

⁵ HARTSHORNE, R. The Nature of Geography. *Annals of the Association of American Geographers*, 29, 1939. In, CORREA, Roberto L. *Região e Organização Espacial* Ed. Ática, São Paulo 1987: 14-16.

geográfico, transformando o paradigma determinista X possibilista de então. Para o autor o importante é o método de identificar as diferenciações de áreas, pois “o objeto da geografia regional (...) são as partes temporais da história, únicas em suas características”.⁶

Na geografia contemporânea, observa-se que o conceito de região, ao longo do tempo, vai adquirindo cada vez mais uma sustentação histórico-social, em detrimento da conjunção ou conexão entre sociedade e natureza. Outros conceitos como o de território, ou o de desenvolvimento territorial, trabalham fortemente as múltiplas noções de construção social. Seria o início do processo de consolidação da tecnificação e a conseqüente dominação do homem sobre a natureza? Então a Geografia, uma vez ciência de síntese, seria mais adequada para se compreender as mudanças no espaço? Os espaços agrícola, agrário e rural, poderiam ser melhor elucidados ou entendidos nas suas dinâmicas, por um visão mais abrangente, integrada e sistêmica enunciadas pela Geografia ?

O geógrafo francês Pierre George (1974), leva-nos a uma compreensão mais apurada das relações entre a sociedade e o espaço, suas transformações pelas técnicas e a valoração dos espaços como fatores de determinada configuração. Segundo ele:

Quanto mais antiga a primeira ocupação do solo, mais heranças o espaço terá acumulado. O espaço aparece ao mesmo tempo como criação humana e dado natural. Esta criação vai se liberando cada vez mais dos dados naturais à medida que as técnicas aplicadas à domesticação espaço vão se tornando mais refinadas. [...] As “revoluções” técnicas introduzem novas relações entre espaço e sociedade, modificando os respectivos valores das diversas frações do espaço⁷.

Para o catalão Joan-Eugeni Sánchez (1991), o espaço é o campo de ação de uma variável, humana ou física, no meio geográfico. Esclarece o autor:

O âmbito da realidade física que forma o espaço geográfico compreende o conjunto formado pelo subsolo, a superfície e a capa envolvente da Terra, a qual o homem tem capacidade de acessibilidade, a fim de usá-lo para seus fins, ações e relações. O que significa que o espaço geográfico não foi idêntico para cada comunidade histórica que ocupou um mesmo meio, pois devido ao

⁶ HARTSHORNE, R. Op. Cit. 623-4. Apud CORREA, R. Lobato. Op. Cit. P. 16.

⁷ GEORGE, Pierre. Sociologia e Geografia. Rio de Janeiro, Forense. São Paulo, 1974. p. 31-33.

desenvolvimento da técnica, foi aumentada a capacidade de acessibilidade ou penetração na litosfera, na hidrosfera e na atmosfera⁸.

Assim, parece-nos que fica claro, o homem vai interferindo mais ou menos de acordo com essa capacidade, construindo a dita evolução humana da vida na Terra. Tais afirmações não revelam uma posição central ancorada na teoria dos sistemas, ao contrário, vêm de uma visão de mundo dialética, calcada no materialismo histórico, mas que são fundamentais para compreensão que aqui quer se dar. A nosso ver, se mantém como explicativas das transformações do espaço.

Na visão de Milton Santos, exposta no seu clássico *A natureza do espaço*, de 1996, é reavaliada toda a sua concepção de espaço geográfico e de suas transformações. Revendo sua vasta revisão sobre o tema da formação do espaço, constata:

No começo da história do homem, a configuração territorial é simplesmente o conjunto dos complexos naturais. À medida que a história vai fazendo-se, a configuração territorial é dada pelas obras dos homens: estradas, plantações, casas, depósitos, portos, fábricas, cidades, etc; verdadeiras próteses. Cria-se uma configuração territorial que é cada vez mais o resultado de uma produção histórica e tende a uma negação da natureza natural, substituindo-a por uma natureza inteiramente humanizada.⁹

A ação humana que desenvolve determinadas técnicas, ao longo do tempo, vai modificando inclusive a maneira de o homem pensar o próprio espaço em que vive. A evolução do pensamento geográfico é a prova disso. Os sucessivos paradigmas desde o determinismo ambiental – no tempo em que foi formatado e concebido dava conta das explicações para aquela época. Santos então aportou com uma definição embasada fortemente de filosofia e pela própria ontologia, trazendo para a centralidade do tema a questão das técnicas e do(s) tempo(s). Em sua vasta caminhada pela epistemologia do espaço revelou, ao nosso ver, uma definição que pelo menos, foi inspirada por uma visão sistêmica:

“O espaço é formado por um conjunto indissociável, solidário e também contraditório de sistemas de objetos e sistemas de ações, não considerados

⁸ SANCHÉZ, Joan-Eugeni. *Espacio, Economía y Sociedad*. Madrid, Siglo XXI de España, 1991. p. 3.

⁹ SANTOS, Milton. *A Natureza do Espaço. Técnica e Tempo, razão e Emoção*. Edusp 4ª ed, São Paulo 2004 p.62

isoladamente, mas como quadro único na qual a história se dá. (...) Sistemas de objetos e sistemas de ações interagem. De um lado os sistemas de objetos condicionam a forma como se dão as ações e, de outro lado o sistema de ações leva à criação de objetos novos ou se realiza sobre objetos pré-existentes. É assim que o espaço encontra sua dinâmica e se transforma.”¹⁰

É certo que, no encontro desta dinâmica e na transformação do espaço, é que surgirão os impactos e os problemas ambientais, que pela sua complexidade demandam um olhar mais abrangente.

Na construção da redefinição de espaço supracitada, apresentada por Santos, há referência que se pode, inclusive aliviar no autor, uma forte carga sistêmica, em que tece uma crítica. Afirma o autor: “Não se trata de sistemas de objetos, nem de sistemas de ações tomados separadamente. Nem tampouco se trata de reviver a proposta de Berry & Marble (1968)¹¹ fundada na teoria de sistemas então em moda e segundo a qual” todo espaço consiste em conjunto de objetos, os caracteres desses objetos e suas inter-relações “(citados por J. Beaujeu-Garnier, 1971, p.93).”¹²

Partimos então a uma análise mais apurada sobre uma abordagem dita sistêmica na Geografia.

A TEORIA SISTÊMICA E OS GEOSISTEMAS

A história tem mostrado que as análises do espaço e de suas transformações têm sido as análises em função do aumento e do refinamento das técnicas pelo homem. As criações humanas, notadamente as infra-estruturas, têm alterado substancialmente o espaço e como consequência, o aumento dos impactos sobre a natureza também teve incremento significativo, transformando-o em diversos problemas ambientais.

¹⁰ SANTOS, Milton Op. Cit. p. 63

¹¹ Brian J. L. BERRY e D. F. MARBLE, escreveram *Spatial Analysis* naquele ano (1968, Englewood Cliffs. Nova Jersey. Prentice Hall), no auge da teoria dos sistemas na geografia norte-americana.

¹² SANTOS, Milton Op. Cit. p.62-63

Tais análises, como a que procura realizar a *evolução e diferenciação de sistemas agrários* e que buscam explicar fenômenos geográficos, devem observar sim, com mais profundidade o papel das técnicas; o que pode levar alguns pesquisadores a estabelecer um peso maior para as ações de ordem humana. Entretanto fundamental, também é a observação de que os sistemas naturais também são complexos no seu funcionamento e, que a interação entre estes e os sistemas sociais, representa ainda mais complexidade no espaço de ação dos mesmos.

Em 1935 o botânico inglês Arthur Tansley, usa o termo **ecossistema** para se referir ao conjunto ou comunidades de seres vivos (biocenose) e ao seu ambiente geológico, pedológico e atmosférico (biótopo), manifestando pioneiramente uma visão sistêmica para o entendimento da vida. Os elementos constituintes de um ecossistema desenvolvem uma rede de interdependências permanentes que mantém e desenvolvem a vida. As ciências em geral, após a *Segunda Guerra Mundial*, orientaram-se pela **Teoria Geral dos Sistemas**, desenvolvida por Ludwig von BERTALANFFY (1950)¹³. A proposta sistêmica pretendeu articular um modelo analítico universal capaz de uniformizar logicamente os processos do conhecimento nos diferentes campos científicos.

A Geografia não ficou de fora desse processo. Criado basicamente por estudiosos franceses, alemães e russos, o termo **geossistema** observou a racionalidade científica para explicação daquilo que se vinha tentando esclarecer com as noções de paisagem e região. Efetivamente, os geossistemas, se constituíram um novo paradigma na Geografia, nas ciências naturais e humanas. Até então se procurava explicar os fenômenos pelas teorias determinista, possibilista ou do método regional.

“A geografia moderna requer cada vez mais o emprego do enfoque sistêmico em sua dimensão territorial, devido às exigências de necessidade de aprofundamento da interação no sistema natureza-economia-população e a importância crescente da utilização racional dos recursos naturais, o uso da paisagem e a proteção do meio ambiente (GUERASIMÓV, 1976)”.¹⁴

¹³ BERTALANFFY, Ludwig von. An Outline of General Systems Theory. *British Journal of Philosophy of Science*, nº1 p.139-164. London, 1950.

¹⁴ GONZALEZ, Laura La utilización del enfoque geossistémico en la investigación geográfica del medio ambiente cubano, Ed. Academia La Habana, 1991 p.2.

Com a nova dimensão apresentada pelo geossistema, passou-se a uma mudança qualitativa importante na ciência geográfica ao abrir a possibilidade de modelagem da dinâmica e variabilidade das estruturas. A partir da primeira definição de geossistema se produziu um processo rápido de assimilação da teoria sistêmica no aparato conceitual geográfico, no qual mostrava atraso em relação a outras ciências naturais. Em 1968, SAUSHKIN, refere o termo geossistema integrado pelo sistema natureza-economia-população e define sua integridade por vínculos diretos e indiretos, ainda que não lhe concedia uma propriedade espacial. Em 1971, KOBRINSKI e MIJALEVA expõem que o geossistema é a unidade hierárquica de interação entre natureza, economia e população com subsistemas interatuantes e que é uma forma de manifestação espacial. A geografia concebida hoje em dia, como ciência que trata da relação do sistema da sociedade humana no espaço e no tempo (BUCEK, 1983), permite definir o geossistema como unidade espaço-temporal básica onde se produz os complexos mecanismos de interação do processo impacto-mudança-conseqüência dentro do sistema de meio ambiente, integrado pelos subsistemas natureza e sociedade (economia e população) (CAME, 1981).¹⁵

Como afirmado anteriormente, o geossistema constituiu verdadeiro paradigma para a Geografia. Apesar de, aparentemente, a definição de geossistema carregar consigo a integração dos fenômenos entre sociedade e natureza, ou, das relações entre objetos naturais e ações antrópicas que vão produzindo o espaço, não são poucas as limitações e os problemas decorrentes de diversas visões sobre o referido termo. González (1991) revela uma série de evidências que levam a tomar cuidado no uso deste enfoque. Distinguem-se dois grandes grupos conceituais de geossistemas: o primeiro representado por aqueles que consideram como elementos integrantes do geossistema os subsistemas natureza-economia-população (SAUSHKIN, 1973; PREOBRAZENSKI, 1978; BUCEK, 1983; RAUSER, 1980) e o segundo os que consideram como integrantes do geossistema somente os componentes naturais (SOTCHAVA, 1983; ARMAND, 1975). Quanto às relações dentro do geossistema, também se distinguem dois grupos: o primeiro considera a existência de relações estreitas dentro do sistema mediante integridade em sua formação – tanto para os que consideram exclusivo do sistema natural, como os que consideram integrados pela

¹⁵ In, GONZALEZ, Laura. Op.cit. p.4 e 7-8.

sociedade e natureza. O segundo, observa que as relações dentro do geossistema estão determinadas pelo intercâmbio de substâncias e energia mediante um ou vários processos, regulando o funcionamento do sistema. Quanto ao aspecto espacial, talvez o mais “caro” para a geografia, aparece no trabalho da autora nada mais que quatro definições: uma afirma que a territorialidade não é própria do geossistema; outra que , precisamente a territorialidade é seu caráter principal; uma terceira se refere à carência de limites precisos no espaço e no tempo; e, a última afirma que os limites territoriais estão determinados pelo alcance dos processos de caráter espacial do geossistema. Portanto, para alguns, pode haver um geossistema “natural”, para outros os fluxos de energia são preponderantes e há ainda quem não observe grandeza territorial nos geossistemas. Pergunta-se! Estamos diante de um método eficaz para uma análise do espaço? Há operacionalidade em alguma destas concepções, já que os impactos sócio-econômicos afetaram direta ou indiretamente todo o planeta atingindo todo o universo dos sistemas agrários?

Carlos Augusto MONTEIRO (1995) ¹⁶, igualmente, tece algumas críticas que denominou de “os grandes conjuntos de problemas que se reveste a abordagem dos geossistemas”.¹⁷ Destaca: 1) a dificuldade em “antropizar” o geossistema; decorrente de uma maior propensão de pesquisadores que estudam áreas onde a ocupação humana é incipiente ou o espaço pouco modificado pelo homem, há uma tendência destes em minimizarem os impactos gerados pela ação humana. Desse modo a aplicação dos geossistemas tende a ser predominantemente naturalista. O problema da integração

¹⁶ O geógrafo brasileiro Carlos Augusto de Figueiredo Monteiro é um dos nomes que trabalharam fortemente no desenvolvimento do uso do enfoque geossistêmico no país e no mundo. Geossistemas: a estória de uma procura (1995) é a obra que relata tal esforço – edição piloto do autor (87p.). Trabalhando sempre com temas voltados à geografia física, como a climatologia, nas diversas regiões do Brasil, voltou-se a produção de análises associadas aos fenômenos de ordem humana, de epistemologia da geografia e das questões ambientais no Brasil, elaborando um conjunto de obras riquíssimas sobre diversas questões relevantes para ciência geográfica. Entre suas obras de destaque estão: o *Atlas Geográfico de Santa Catarina* (1958); o *Atlas Climatológico da Bahia* (1978); *A questão ambiental no Brasil (1960-1980)* Instituto de Geografia da USP, 1981; *Climatic Factors and Agricultural Organization in developing tropical countries: conjectures about Brazil*, Climatological Notes. Japan, 1982. *Clima e Excepcionalismo – conjecturas sobre o desempenho da atmosfera como fenômeno geográfico* Ed. UFSC, 1991; *O Mapa e a Trama – ensaios sobre o conteúdo geográfico em criações romanescas* Ed. UFSC, 2002. Recentemente em 2004, foi homenageado pelo Instituto de Geociências da UFRGS pela importante contribuição à geografia brasileira.

¹⁷ MONTEIRO, Carlos A. F. Os Geossistemas como elemento de Integração na Síntese Geográfica e fator de Promoção Interdisciplinar na Compreensão do Ambiente Aula Inaugural proferida no Curso de Doutorado Interdisciplinar em Ciências Humanas – Sociedade e Meio Ambiente em 08/03/95. In, *Revista de Ciências Humanas*, vol 14 n° 19, março de 1996 CFH/UFSC. Op.cit. P. 78.

antrópica nos geossistemas deve considerar três aspectos fundamentais: a extensão do território (escala espacial) – a escolha da escala de abordagem; a duração e importância do processo de ocupação humana (escala temporal); e o grau de intensidade de manifestação das ações antrópicas e suas relações com as diferentes partes do geossistema. 2) a necessidade de uma prática interdisciplinar; o verdadeiro sentido da interdisciplinaridade é a interação de várias disciplinas de modo convergente a um propósito comum das mesmas. Superação das rivalidades profissionais e espírito corporativo. 3) aperfeiçoamento das técnicas atuais de comunicação e resultados; em função de representação gráfica - leia-se na cartografia. Na pesquisa geográfica, a investigação temática variada requer tipos mais flexíveis de representação. Deve haver maior comunicação visual, pauta o autor.

Apesar das dificuldades e limitações supracitadas, mister destacar que é intenção primeira do enfoque geossistêmico, aproximar os elementos de caráter social, produto das relações humanas, daqueles da natureza original, os meio biótico e abiótico, perseguindo um enorme esforço para sistematizar suas conexões e estabelecer uma profícua análise. A geografia, e os geossistemas da mesma maneira, não poderiam deixar de observar o crescente ritmo do desenvolvimento no último século, passando a tratar os aspectos sociais com mais ênfase do que os naturais. A citação abaixo evidencia esta colocação:

A maioria das atividades humanas condiciona ou propicia, ao menos, o incremento da heterogeneidade inerente dos complexos naturais; e ao comparar esta com a adquirida, pode-se valorar o grau de transformação do meio natural com as causas das influências do meio sócio-econômico no meio ambiente. Esta é a base real e objetiva do valor e do desenvolvimento do termo geossistema, desde sua primeira utilização por Sotchava, até o presente, com um significado e concepção mais amplos, de acordo com a profundidade cada vez maior do enfoque sistêmico na geografia.¹⁸

Georges Bertrand, geógrafo francês foi outro que trabalhou fortemente a noção de geossistema, vislumbrando seu uso, sobretudo nas áreas rurais da França, onde dedicou boa parte de seus estudos. Afirmava ele que trabalhando numa região de montanhas com características físicas e humanas tão diferentes não encontrava nada na literatura geográfica francesa ou alemã que desse conta de analisar as suas inter-relações. Então descobriu os

¹⁸ In, GONZALEZ, Laura Op.cit. p. 7

ecologistas americanos e os “*Fundamentos da Ecologia*” de Odum e compreendeu que ali poderia ter um instrumento para analisar, integrar, e esse instrumento era o ecossistema.¹⁹ Em seguida tomou contato com a literatura soviética de Sotchava e Sachenko e o conceito de geossistemas.

Apesar do caráter pioneiro de Sotchava, é a partir dos trabalhos de Bertrand (1972) que o conceito geossistêmico ganhou mais consistência, atribuindo uma nova interpretação do conceito de paisagem. “Arremessando contra a geografia francesa tradicional, Bertrand propõe uma ciência da paisagem situada na confluência da Geografia e da Ecologia” (FIGUEIRÓ, 1998:49).

Monteiro (1995) por sua vez definiu os geossistemas como “manchas dotadas de alguma solidariedade espacial, plasmada, sobretudo pela ação humana”, assim como Christofolletti (1989) admitiu que os geossistemas possuem uma grandeza territorial e a caracterização espacial torna-se um aspecto inerente.

Portanto, a partir dessa reflexão inicial sobre uma visão sistêmica da Geografia, o enfoque dos geossistemas seria adequado para se entender os espaços e os sistemas agrários? Partimos então para dissecar um pouco mais a noção e uma teoria sistêmica específica criada para os sistemas agrários, tentando avançar na comparação e na compreensão das idéias até aqui arroladas.

A TEORIA DOS SISTEMAS AGRÁRIOS

Formulada pelo economista francês Marcel MAZOYER a teoria dos sistemas agrários surge a partir de seu trabalho no *Institut National Agronomique Paris – Grignon*, nas áreas da engenharia agrônômica onde privilegiou os estudos sobre águas e florestas, realizados a partir dos ensinamentos de René Dumont para “comparar agriculturas para compreender o desenvolvimento agrícola”. A obra em que expõe esta teoria, realizada em

¹⁹ Entrevista do Prof. Georges Bertrand à Revista GEOSUL. Vol. 26. Pág. 145. Florianópolis, 1998.

co-autoria com Laurence ROUDART, denomina-se *Histoire des agricultures du monde: du néolithique à la crise contemporaine*, editada pela primeira vez em 1997.²⁰

Optamos aqui por transcrever uma síntese, em especial do item nº 3 do capítulo1 (O conceito de sistema agrário) de sua extensa obra, buscando assim a intenção primeira e fiel do autor para a nossa reflexão. Portanto as linhas que se seguem não constituem análise deste autor, e sim as colocações e afirmações realizadas por Mazoyer e Roudart..

Para compreender o que é um sistema agrário, devemos primeiramente, distinguir bem, por um lado, a agricultura tal qual é efetivamente praticada, e por outro lado, aquilo que o observador pensa sobre esse objeto real, o que diz sobre ele, como um conjunto de conhecimentos abstratos que podem ser metodicamente elaborados para constituírem um verdadeiro objeto concebido, ou objeto teórico de conhecimento e de reflexão.

Assim, analisar e conceber em termos de sistema agrário a agricultura praticada num momento e espaço determinado consiste em decompô-la em dois subsistemas principais, **o ecossistema cultivado e o sistema social produtivo**, em estudar a organização e o funcionamento de cada um desses subsistemas, em estudar as suas inter-relações.

O ecossistema cultivado é composto de vários subsistemas complementares e proporcionais, por exemplo, os jardins, as terras aráveis, os prados para ceifa de feno, as pastagens e as florestas. Cada um destes subsistemas é amanhado, mantido e explorado de uma maneira particular, e contribui pela sua parte para a satisfação das necessidades dos animais domésticos e dos homens.

O sistema social produtivo (ou sistema técnico, econômico e social) é composto por meios humanos (força de trabalho, saber e saber fazer), por meios inertes (instrumentos e equipamentos produtivos) de que a população agrícola dispõe para desenvolver as

²⁰ MAZOYER, Marcel. ROUDART, Laurence. *Histoire des agricultures du monde: du néolithique à la crise contemporaine*. Paris: Éditions du Seuil, 1997/1998.

atividades de renovação e de exploração da fertilidade do ecossistema cultivado, a fim de satisfazer diretamente (por auto-consumo) ou indiretamente (pelas trocas) as suas próprias necessidades.

O desenvolvimento de um sistema agrário resulta da dinâmica das suas unidades de produção. Dizemos que há *desenvolvimento geral* quando todos os tipos de explorações progridem, adquirindo novos meios de produção, desenvolvendo as suas atividades, aumentando as suas dimensões econômicas e os seus produtos. O desenvolvimento é *desigual*, quando algumas unidades progridem muito mais depressa do que outras; é *contraditório*, quando algumas unidades progridem enquanto outras unidades estão em crise e regridem. A *crise* de um sistema agrário é geral, quando todos os tipos de unidades de produção regridem e tendem a desaparecer.

Um sistema agrário não pode ser, portanto, analisado independentemente das atividades inerentes que lhe fornecem meios de produção; também não pode ser analisado independentemente da utilização que é feita dos seus produtos por meio das atividades a montante e pelos consumidores, nem independentemente dos outros sistemas agrários que concorrem, também eles, para a satisfação das necessidades da sociedade.

A teoria da evolução dos sistemas agrários é o instrumento que nos permite representar as incessantes transformações da agricultura de uma região do mundo como uma sucessão de sistemas distintos, que constituem outras tantas etapas de uma série histórica definida. A teoria dos sistemas agrários é necessária para fornecer um sentido ao estudo de uma agricultura e para fundamentar as propostas apropriadas de intervenção que lhe dizem respeito (projetos e políticas).

Até aqui se resumiu o que os autores da teoria propõem, seus entendimento e compreensão. Para estabelecer pontualmente sua tese, os citamos textualmente: “A teoria dos sistemas agrários é um instrumento intelectual que nos permite apreender a complexidade de cada forma de agricultura e nos damos conta, a traços largos, das

transformações históricas e de diferenciação geográfica das agriculturas humanas.” (1998:39).

Mazoyer e Roudart admitem que sua teoria não tenha “por função esgotar a riqueza da história e da geografia agrárias” (1998:44), mas a teoria dos sistemas agrários reflete e proporciona diretamente uma visão mais apurada para o espaço agrícola e agrário, especializando e refinando a própria Geografia Agrária. Neste sentido, antecipamos à conclusão, que tal teoria é sim uma teoria de mudanças espaciais também, pois esta visão ou entendimento de uma sequência de transformações nas plantações e criações nas mais diversas partes do mundo, constitui o que os geógrafos denominam de a produção constante do espaço.

ALGUMAS CONSIDERAÇÕES A CERCA DA CONTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA – DO ESPAÇO E DOS GEOSSISTEMAS - PARA A EVOLUÇÃO E DIFERENCIAÇÃO DOS SISTEMAS AGRÁRIOS

A teoria dos sistemas agrários proposta Mazoyer e Roudart é, podemos dizer, uma teoria que trabalha fortemente a dinâmica do espaço, objeto primeiro da Geografia, se atendo ao agrícola e rural. Apesar de não negar, nem querer esgotá-la, como afirmado por seus autores, ela se constitui na própria geografia agrária.

Toda a base do entendimento dessa teoria dá-se pelas características que lhe são iminentes, o espaço vivido pelos homens e as técnicas por eles usadas em constantes intervenções. Teorias da Geografia, levadas à compreensão dos sistemas agrários nesta reflexão permite-nos afirmar que a teoria proposta por Mazoyer e Roudart é fortemente nela ancorada. O seu objeto é o espaço agrícola, ou agrário, ou dos trabalhadores, etc. O Sistema Agrário (S.A.) é o espaço onde se desenvolve algum sistema agrário e isso é eminentemente geográfico; como se viu ao longo da história da humanidade e da ciência.

Assim, cremos que é importante afirmar que a categoria de análise **espaço** uma vez trabalhada com os devidos pressupostos, como os aqui apresentados, permite a entrada para

o conhecimento e a dissecação dos problemas ou pesquisas em torno da evolução e diferenciação do S. A. Talvez pela Geografia, fique mais “leve”, geral e ampla a visão e a identificação de um S. A., do que possa parecer, mais específico, particular e talvez mais “pesado” com a teoria de Mazoyer.

Da mesma maneira que o primeiro conceito de região ou o método regional buscou a integração dos elementos físicos e humanos, mas realizando-a no âmbito da descrição e não da explicação dos fenômenos geográficos inter-relacionados, os geossistemas introduziram a possibilidade real de uma visão sistêmica, apesar das limitações arroladas para os esclarecimentos das transformações. Os geossistemas surgiram numa época em que a teoria geral dos sistemas orientou as ciências, entretanto trabalhos e pesquisas se somam buscado outras formas de perceber as mudanças do espaço e desse enfoque fazem uso.

O enfoque geossistêmico apresentado por González e Monteiro, entre outros, bem como a última conceituação de espaço oferecida por Milton Santos, exprimem duas grandes visões passíveis de uso metodológico na ciência geográfica agrária e, particularmente na análise da evolução e diferenciação de S. A.

A primeira, apesar das dificuldades arroladas, demonstra que se deve caminhar para a integração na análise, seja com um viés ou peso mais natural ou antrópico em sua condução. Os geossistemas ora podem ser regidos ou influenciados por leis e ações de fortes características sócio-econômicas, ainda que possa haver certo estresse ecológico ou por leis e ações preponderantemente naturais, ainda que os homens e as técnicas estejam presentes na análise. O que se precisa é reconhecer as chamadas propriedades emergentes de um sistema – os componentes que compõem um sistema, bem como os níveis de integração entre eles.²¹ Este enfoque permite que assim se faça, pois a tipologia, a diferenciação e a delimitação dos geossistemas “expressam complexos técnico-naturais nos quais é possível esperar igual resposta no meio ambiente ante similares influências socioeconômicas em igualdade de condições naturais”, para citar uma derradeira afirmação

²¹ BERGANDI, Donato “Reductionist holism”: an oximorom or a philosophical chimera of E. P. Odum’s systems ecology? Ludus Vitalis, vol III, nº5 1995.

de González.

Já com a teoria proposta por Santos, poderíamos inicialmente perguntar: O conceito de espaço em Milton Santos serve para subsidiar e ou esclarecer mais a teoria dos S.A.? Ainda que tenha privilegiado muito mais os estudos de geografia urbana em sua vida acadêmica, cremos que a teoria por ele enunciada colabora sim, com a teoria dos sistemas agrários, senão constatamos os Sistemas de objetos de Milton, na verdade são os ecossistemas cultivados de Mazoyer, assim como os sistemas de ações compõem na realidade o sistema social produtivo do teórico francês.

Finalmente indagaríamos, se seria mais fácil perceber as diferentes agriculturas num país, região ou espaço qualquer pela teoria de S.A. ou pelo conceito de Santos. O conceito de espaço de Santos, aqui referido, permite também que se faça uma análise consistente e segura, assumindo-se que, na atualidade, a maioria dos impactos no espaço são decorrentes das técnicas criadas pelo homem se inserem nos sistemas de objetos – as propriedades rurais, as estradas de acesso, os recursos hídricos, etc. ; ou nos sistemas de ações - o aumento da lavoura de alguma cultura pelo preço no mercado, a disponibilidade de crédito e a inserção de novas técnicas na unidade de produção, ou ainda a chegada de novos negócios em uma região, etc. Resta, portanto, optar por um ou outro método para análise, aqui ligeiramente debatido e demonstrado, devendo-se levar em conta, a tarefa árdua e complexa que representa realizar análise sobre a evolução de S. A. na sociedade contemporânea, nos diversos locais do mundo, nas diferentes agriculturas.

REFERÊNCIAS:

BERGANDI, Donato “Reductionist holism”: an oximorom or a philosophical chimera of E. P. Odum’s systems ecology? Ludus Vitalis, vol III, nº5 1995.

CHALMERS, Alan F. O que é ciência afinal? Ed. Brasiliense São Paulo 2001

CHRISTOFOLETTI, Antônio. Concepções geográficas na análise do sistema ambiental. Encontro Nacional de Estudos sobre o Meio ambiente, 2º. Anais. Vol. 3. p. 206-218. Departamento de Geociências, CFH/UFSC. Florianópolis, 1989.

CORREA, Roberto Lobato Região e Organização Espacial Editora Ática São Paulo, 1987

CORREA, Roberto Lobato Espaço: um conceito-chave em Geografia In, Geografia: Conceitos e Temas CASTRO, Iná, GOMES, P. César. CORREA, R. Lobato (org) Ed. Bertrand do Brasil, Rio de Janeiro, 2001.

FIGUEIRO, Adriano S. Evolução do conceito de paisagem: uma breve revisão. In, Geosul Revista do Departamento de Geociências. CFH. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, v. 13, nº 26 p. 40-52.

GARCIA, Rolando. Conceptos básicos para el estudio de sistemas complejos. In, LEFF, Enrique (org.) Los problemas del conocimiento y la perspectiva ambiental del desarrollo. Siglo XXI Cidade do México, 2000, P. 381-409.

GEOSUL. Revista do Departamento de Geociências. Centro de Filosofia e Ciências Humanas. Universidade Federal de Santa Catarina. Entrevista com o Professor Georges Bertrand. Florianópolis, v. 13, nº 26 p. 144-160.

GEORGE, Pierre. Sociologia e Geografia Rio de Janeiro. Forense, 1974

GONZÁLES, Laura La utilización del enfoque geosistémico en la investigación geográfica del medio ambiente cubano Ed. Academia. La Habana, 1991

GOMES, Paulo César da Costa Geografia Fin-de-Siècle: O discurso sobre a ordem espacial do mundo e o fim das ilusões. In Explorações Geográficas CASTRO, Iná GOMES Paulo CORREA, Roberto (org) Rio de Janeiro, Bertrand Brasil, 1997

LENCIONE, Sandra . Região e Geografia Edusp, São Paulo, 2003

MAZOYER, Marcel. ROUDART, Laurence. Histórias das Agriculturas do Mundo: do neolítico à crise contemporânea. Lisboa: Instituto Piaget, 2001.

MONTEIRO, Carlos Augusto de F. Os Geossistemas como Elemento de Integração na Síntese Geográfica e Fator de Promoção Interdisciplinar na Compreensão do ambiente. In Revista de Ciências Humanas CFH/UFSC, vol14 nº19 março de 1996.

MONTEIRO, Carlos Augusto de F. A Questão Ambiental no Brasil – (1960-1980) Cadernos Geográficos CFH/UFSC Florianópolis, 1999.

MONTEIRO, Carlos Augusto de F. Clima e excepcionalismo – Conjecturas sobre o Desempenho da Atmosfera como Fenômeno Geográfico Florianópolis. Ed. da UFSC, 1991

MORAES, A.C.R. Geografia. Pequena História Crítica. 7ª ed. Hucitec. São Paulo, 1987.

SANCHÉZ, Joan-Eugení. Economía, espacio y sociedad. Siglo XXI de España. Madrid, 1991.

SANTOS, Milton SILVEIRA, M^a Laura As diferenciações do Território. In O Brasil, território e sociedade no início do séc XXI Ed. Record São Paulo, 2001

SANTOS, Milton. A Natureza do Espaço. Técnica e Tempo. Razão e Emoção. Edusp 4^a ed. São Paulo, 2004.

RESUMO

Este artigo trata da contribuição da Geografia para o entendimento da evolução e diferenciação dos sistemas agrários. Para tanto se apresentam os fundamentos dessa ciência, desde suas origens, passando por suas diversas escolas e paradigmas até se ressaltar uma visão sistêmica da Geografia. Assim, é objetivo deste artigo realizar uma reflexão em torno de algumas noções, conceitos e enfoques da Geografia, carreando ou tentando levar como principal contribuição a esse entendimento, uma visão ou um olhar mais completo e abrangente da Geografia para o desenvolvimento rural, aproximando-se da teoria dos sistemas agrários (MAZOYER E ROUDART, 1997). Duas visões nos prendem prioritariamente a este objetivo: o enfoque dos geossistemas e a definição de espaço, baseada na leitura de Milton Santos (1996).

PALAVRAS - CHAVE: geografia, espaço, sistemas agrários, geossistemas.