



V CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS

I CONGRESSO NORDESTINO DE SISTEMAS
III Simpósio sobre Sustentabilidade em Agroecossistemas

*A aplicação do Pensamento Sistêmico no
Ensino, Pesquisa e na Extensão*

Trabalhos Científicos

**26 e 27 de novembro de 2009
Aracaju - Sergipe**



UNIVERSIDADE
FEDERAL DE
SERGIPE



PROGRAMA DE
PÓS-GRADUAÇÃO EM
AGROECOSSISTEMAS

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
Pró-Reitoria de Pós Graduação e Pesquisa
Programa de Pós-Graduação em Agroecossistemas

REITOR

Profº. Dr. Josué Modesto dos Passos Sobrinho

VICE-REITOR

Profº. Dr. Ângelo Roberto Antonioli

PRÓ-REITOR DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA

Profº Dr. Claudio Andrade Macedo

COORDENADOR DE PÓS-GRADUAÇÃO

Profº. Dr. Arie Fitzgerald Blank

**COORDENADOR DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
AGROECOSSISTEMA**

Profº. Dr. Francisco Sandro Rodrigues Holanda

Comissão Organizadora

Profº. Dr. Francisco Sandro Rodrigues Holanda (PRESIDENTE)

Profº. Dr. Alceu Pedrotti

Profº. Dr. Tácio Oliveira da Silva

Engº. Florestal, M.Sc. Igor Pinheiro da Rocha

Engº. Florestal Renisson Neponuceno de Araújo Filho

Mestrandos

Ana Paula Sousa Pereira

Ana Valéria Santos Nascimento

Anderson de Carvalho Silva

Angela Maria dos Santos Pessoa

Carlos Allan Pereira dos Santos

Edilene Souza Barros

Luciano Carlos S. Menezes

Luely Santos Feitosa

Ricardo Barbosa dos Santos

Susi Alves da Silva

Wellma Nascimento Pedra

Flávia Rejane de Andrade Lira

Acadêmicos de Graduação

David Alberto G. Castaneda

Julio Cesar Babosa de Lima

Kairon Rocha Andrade

Karen Viviane S. de Andrade

Lucas Oliveira do Amorim

Marcela Dórea Battesini

Mykael Bezerra Santos Santana

Raquelle C. dos Santos Pinheiro

Tiago de Oliveira Santos

Comissão Científica

Profº. Dr. Admilson de R. L. Ribeiro

Profº. Dr. Alan Alexader M. Lemos

Profº. Dr. Alceu Pedrotti

Profº. Dr. Antônio Américo C. Júnior

Profº. Dr. Antônio Luiz R. Dacorso

Profº. Dr. Arisvaldo V. Mello Júnior

Profº. Dr. Claudson Oliveira Brito

Profª M.Sc. Fabiana Britto A. Maia

Profº. Dr. Francisco Sandro R.
Holanda

Profº. Dr. Genésio Tâmara Ribeiro

Profº. Dr. Gregório Guirado Faccioli

Profª. Drª. Gicélia Mendes da Silva

Engº Florestal, M.Sc. Igor P. Rocha

Profº. Dr. Inajá Francisco de Souza

Profº. Dr. José Mário A. Oliveira

Profº. Dr. José Roberto L. Andrade

Profª. Dr. Laura Jane Gomes

Profª. Drª. Leilane Ramos da Silva

Profº. Dr. Luiz Fernando Campeche

Profª. Drª. Maria Aparecida Moreira

Profª. M.Sc. Maria Aparecida Souza
Couto

Profª. Drª. Maria Augusta M. Vargas

Profª. Drª. Maria de Fátima

Arrigoni-Blank

Profª. Drª. Maria Isidoria Silva
Gonzaga

Profª. Drª. Maria Lúcia S. Sodré

Profº. Dr. Mauro Brasil D. Tofanelli

Profº. Dr. Olívio Alberto Teixeira

Profº. Dr. Paulo Heimar Souto

Profº. Dr. Paulo Sérgio Maroti

Profº. Dr. Pedro Roberto A. Viegas

Profº. Dr. Rosalvo Ferreira Santos

Profº. Dr. Tácio Oliveira da Silva

Índice de Trabalhos

Análise do agroecossistema Vida Verde: Itabaiana-SE	7
Desarrollo rural, pensamiento sistémico y cambios climáticos: Investigando distintos	14
Um olhar sistêmico sobre o PRAPEM/microbacias 2	31
Avaliação da qualidade do solo, através de indicadores físicos e químicos	44
Plantas de cobertura com indicadores da qualidade do solo	53
Do incentivo à criminalização: Os termos de ajuste de conduta na orizicultura de Jacinto Machado-SC	63
Indicadores de sustentabilidade em sistemas agroflorestais para a agricultura familiar em Sergipe	81
Indicadores de sustentabilidade como estratégia de avaliação da aceitabilidade da cultura do pinhão-manso (<i>Jatropha curcas</i> L.) no Estado de Sergipe	91
Sistema de produção influenciando as doenças em hortaliças irrigadas na região de Itabaiana, Sergipe	104
Sustentabilidade na conservação dos recursos genéticos de gerânio(<i>Pelargonium graveolens</i> L' Hér)	112
Proposta de indicadores de sustentabilidade para avaliação da criação de frango caipira no nordeste do Brasil	128
Uma visão sistêmica do Clima e da Irrigação nas transformações do povoado Cajaíba, Itabaiana / SE	140
Indicadores de sustentabilidade em áreas de plantio de oleaginosas	154
Mapeamento das áreas ocupadas pelo ecossistema manguezal no baixo curso do Rio São Francisco	163

Principais alterações de bosques de mangue com predominância de <i>Laguncularia racemosa</i> no estuário rio São Francisco	171
Indicadores de sustentabilidade como mecanismo para o manejo da produção de acerola (<i>Malpighia emarginata</i> dc) no município de Lagarto	180
Uso de indicadores ambientais como suporte ao planejamento e gestão dos recursos hídricos no rio Poxim	193
Os efeitos da poluição do açude da marcela e sua sustentabilidade	207
Indicadores de sustentabilidade para <i>Jatropha curcas</i> L. multiplicado <i>in vitro</i>	223
Indicadores para avaliação de sustentabilidade na produção de Gerânio (<i>Pelargonium graveolens</i> L'Hér) em Sergipe	232
Indicadores de sustentabilidade na cultura da cana-de-açúcar	244
Indicadores de sustentabilidade para avaliação de genótipos promissores de bananeira	252
Aplicação da Soft Systems Methodology na Melhoria dos Processos de Requisitos e Arquitetura de Software	261
Pensamento sistêmico, contribuição para análise da sustentabilidade	279
Seleção de genótipos e produção de alface em Itabaiana-SE sob a ótica da sustentabilidade	289
Pesquisa qualitativa e as implicações sistêmicas	301
Uso de indicadores de sustentabilidade para o monitoramento da qualidade da água na sub-bacia do rio Poxim – Sergipe: Um desafio atual para a sobrevivência futura	320
O que é sistêmico para a agroecologia? Investigando a natureza da sistemicidade em agroecologia e suas implicações práticas	334
Estratégias de diverificação e de diferenciação na indústria alimentar: Aspectos teóricos aplicados ao <i>Case</i> da marata	353

As implicações da abordagem sistêmica na gestão universitária: o caso da direção geral da UNIOESTE, campus de Foz do Iguaçu no período de 2000 a 2002	367
Dependência Estrutural Interna em Modelos Produtivos Mononucleados e Multinucleados	386
Uma abordagem sistêmica da depreciação no ambiente das indústrias de pequeno e médio porte	403
Uso e conservação dos remanescentes da Mata Atlântica em SC: Um olhar sistêmico sobre a questão	425
Política Pública e a gestão dos recursos hídricos: uma abordagem sistêmica	439
Atividade de artesanato como alternativa para alcançar o desenvolvimento local sustentável	455
Políticas ambientais: O papel do estado	472
Sistemas e redes na sociedade da informação: Uma breve leitura multidisciplinar das obras de Wiener, Buckley, Santaella e Castells	485
Análise sistêmica em estudo de sustentabilidade do turismo em Xingó, Sergipe e Alagoas	511
Gestão, comunicação e cultura na empresa autopoietica: um ensaio para empresas de serviços turísticos	529
Avaliação do potencial do município de Sairé-PE para o ecoturismo	548

Visão Sistêmica nas Ciências Agrárias e Ambientais

Análise do agroecossistema Vida Verde: Itabaiana-SE

Jolly D. de M. Dantas¹; Kamila M. de Brito¹ & Fabrício L. de Macedo¹

Resumo

A produção de olerícolas é considerada um sistema de produção, visto que ocorre uma transformação dos recursos naturais, de um dado ambiente, em produtos para o contentamento de uma necessidade. Este trabalho tem como objetivo, realizar uma análise sustentável de um sistema produtivo de olerícolas. De acordo com as propriedades do agroecossistema, percebeu-se que o agroecossistema é pouco sustentável, sua produtividade baseia-se na demanda, não existe equidade sócio-econômica, nem autonomia. Porém a estabilidade é satisfatória. Esses resultados podem ser utilizados como ferramentas para o entendimento do agroecossistema local e de outros semelhantes.

Palavras-chave: agroecossistemas, olerícolas e sustentabilidade

Agroecosystem analysis of Vida Verde: Itabaiana-SE

Abstract

The production of vegetable crops is considered a production system, since there is a transformation of natural resources in a given environment, in products for the satisfaction of a need. This paper aims to conduct an analysis of a sustainable production system for vegetables. According to the properties of the agro-ecosystem, it was noticed that the agro-ecosystem is not sustainable, its productivity is based on demand, there is no socio-economic equity, not autonomy. But the stability is satisfactory. These results can be used as tools for understanding the local agro-ecosystem and the like.

Key words: agroecosystems, vegetables and sustainability

¹Mestrandos em Agroecossistemas - NEREN/UFS. Departamento de Engenharia Agrônômica, Av. Marechal Rondon, s/nº - Jd. Rosa Elze – São Cristóvão/SE – 49.100.000, E-mail: jollyday@hotmail.com; milambrito@hotmail.com; fabriciolmacedo@hotmail.com

INTRODUÇÃO

Quando um meio historicamente constituído e durável é explorado com atividades relacionadas com a agricultura e a pecuária, constitui-se em um sistema agrário; um sistema de forças de produção adaptado às condições bioclimáticas de um espaço determinado e respondendo às condições e às necessidades do momento (Mazoyer, 1985). Pode ser constituído por uma pequena ou grande região, e se define pela combinação entre o meio cultivado, os instrumentos de produção (materiais e força de trabalho), o modo de artificialização do meio, a divisão social do trabalho entre a agricultura, o artesanato e a indústria, os excedentes agrícolas e as relações de troca com outros atores sociais, as relações de força e de propriedade que regem a repartição do produto do trabalho, dos fatores de produção e dos bens de consumo; e o conjunto de idéias e instituições que permitem assegurar a reprodução social (Silva, 1998).

O conceito de sistema é originário da palavra grega "Synhistanay" (que significa "colocar junto"). Esse conceito começou a se tornar evidente na década de 50, juntamente com o fenômeno conhecido como Crise da Ciência. Esta crise nasceu da ansiedade dos cientistas em relação à crescente dificuldade de comunicação entre as várias áreas da ciência, as quais estavam se isolando em "subculturas" cada vez mais específicas. Refletiu também o esgotamento do modelo convencional de interpretação e análise da realidade, baseado nas filosofias de cientistas como Aristóteles, Galileu, Descartes e Newton. Através da proposição da Teoria Geral de Sistemas, houve uma perspectiva de mudança da visão disciplinar e reducionista para a holística e multidisciplinar (Pinheiro, 2000).

Os sistemas, em geral, podem ser identificados pelos elementos que os compõem, sendo eles componentes das entradas, saídas e limites e sua função é definida em termos de processos e esta conseqüentemente relacionada com a capacidade de receber essas entradas e produzir as saídas.

Através dos constituintes do sistema agrário, têm-se os sistemas de produção ou agroecossistemas. Um sistema de produção é um conjunto de produções vegetais e animais, e de fatores de produção (terra, trabalho e capital), gerido pelo agricultor com vistas a satisfazer seus objetivos no estabelecimento agrícola (Mazoyer, 1985). Holanda (2004) denomina um agroecossistema, "como uma modificação de ecossistemas pelo homem, levando em consideração o seu em torno às relações com a natureza, os fenômenos bióticos e abióticos".

O presente trabalho visa avaliar um agroecossistema produtor de olerícolas, na cidade de Itabaiana-SE, observando se o mesmo é considerado um sistema sustentável ou não.

MATERIAL E MÉTODOS

O município de Itabaiana está localizado na região Agreste do Estado de Sergipe, apresentando as seguintes coordenadas geográficas: 10° 42' latitude Sul e 37° 24' longitude Oeste. Apresenta uma precipitação média de 886,0 mm, podendo apresentar períodos de seca de até seis meses, e uma temperatura média anual de 24,6°C. São encontradas diferentes classes de solos, as mais representativas são: Planossolos, Argissolos e com menos frequência os Cambissolos. (SRH, 2002).

A principal atividade desenvolvida nesta região é a produção de hortaliças constituída basicamente pela agricultura familiar. São 463 produtores, distribuídos em importantes áreas de perímetros irrigados como Jacarecica e Poção da Ribeira.

Dentre as áreas de produção, destacamos a Propriedade Vida Verde, que desenvolve um projeto em parceria com a Universidade Federal de Sergipe sendo importante local de estudo para pesquisas em campo.

A partir de entrevista com o produtor e a visualização das atividades feitas em campo, além de fotos, é possível fazer um diagnóstico levando em conta a cadeia produtiva do sistema agrícola.

A empresa Vida Verde possui 03 (três) propriedades produtoras de hortaliças e medicinais, sendo que a área foco estudada, é uma das propriedades da empresa e possui 26 tarefas, funcionando com 15 (quinze) funcionários contratados.

Há 13 anos, a empresa vem interagindo com o mercado consumidor a partir da produção interna e também com a aquisição de produtos em outras propriedades para garantir seus contratos comerciais, como redes de supermercados da região.

Durante a visita no local foram observados os seguintes aspectos: estrutura produtiva, utilização de insumos, espécies cultivadas, insumos utilizados, utilização de irrigação, processo de beneficiamento, produção de mudas, existência de reserva legal, manejo utilizado, perdas de energia, ciclagem de nutrientes.

RESULTADOS E DISCUSSÃO



FIGURA 1. Produção de alface no agroecossistema Vida Verde

O agroecossistema Vida Verde está localizado numa região apta a produção de hortaliças e plantas medicinais, já que estas encontram condições ideais de solo, radiação solar e disponibilidade de água armazenada em açudes locais e provenientes do lençol freático e da precipitação.

Há uma grande variedade de hortaliças produzidas no local e em sua maioria folhosas como a alface (*Lactuca sativa* L.), rúcula (*Eruca sativa* L.), escarola (*Cichorium endívia* L.), chicória (*Cichorium intybus* L.) e raízes como rabanete (*Raphanus sativus* L.). Estas são produzidas de forma intensiva no verão, ocupando toda a área. Porém, sua produção é reduzida no inverno, devido à baixa demanda, ocupando uma área de plantio menor. Existe uma preocupação em fazer rotação de culturas, mas isso não diminui a incidência de pragas como a mosca-branca (*Bemisia tabaci* [Genn.]), sendo um grande desafio para o produtor no local. Para o seu controle, vem sendo utilizado inseticidas de classe toxicológica baixa (verde e azul) como também o óleo mineral.

O problema de pragas que afeta o sistema produtivo em determinados períodos do ano, mais precisamente no verão, onde um grande número desses insetos começa a depreciar o produto final, provavelmente deve estar relacionado à não existência de inimigos naturais, que atuariam no combate desses insetos pragas. Com isso, a busca de insumos químicos é freqüente, ocasionando maior dependência de insumos externos.

Alternativas como inseticidas naturais, utilização de plantas-isca, liberação de inimigos naturais, poderiam ser testados e possivelmente usados no intuito de sair da

dependência dos insumos químicos, proporcionando maior agregação de valor ao produto comercializado, e a consequentemente a não degradação do solo devido ao acúmulo dessas substâncias ao longo dos anos.

A adubação aplicada diretamente ao solo é orgânica: torta de mamona, esterco de bode e composto. Somente o último é produzido dentro da propriedade a partir de capim forrageiro. A adubação foliar é somente empregada quando há a visualização de carência de nutriente por parte da planta e para isso, também tem sido feita a análise do solo.

Através das observações supracitadas, o sistema pode ser caracterizado como pouco sustentável. Já que as principais fontes de entradas de energia são obtidas de locais distantes da própria propriedade, fazendo com que o produtor seja então muito dependente de insumos externos para auxiliar na produção de suas hortaliças e plantas medicinais. A grande dependência do produtor por insumos é consequência do conhecimento pouco aprofundado de fontes alternativas de energia, que poderiam contribuir no barateamento de todo o processo produtivo, já que essas fontes de energia para as culturas podem muitas vezes ser obtidas dentro da própria propriedade. O uso de manejos alternativos vem acontecendo de forma tímida pelo produtor, que se utiliza da compostagem para adubar as culturas, mas mesmo no processo da compostagem existe a dependência de alguns insumos além da propriedade, como o caso do esterco bovino.

Alguns autores definem alguns parâmetros para se obter a sustentabilidade como: “o desenvolvimento sustentável deve conciliar, por longos períodos, o crescimento econômico e a conservação dos recursos naturais” (Ehlers, 1999). “(...) está associado ao uso, equilíbrio e dinâmica dos recursos da biosfera no presente e no futuro...” (Moreira, 1999). “(...) o desenvolvimento para ser sustentável, deve ser não apenas economicamente eficiente, mas também ecologicamente prudente e socialmente desejável” (Romeiro, 1998).

Na propriedade, foi implantado o sistema de irrigação por gotejamento nas hortaliças e plantas medicinais cultivadas. Embora esse sistema objetive a economia de água, o seu fornecimento para as plantas é feito em horários inadequados e a lâmina de água aplicada é superior à necessidade real das plantas. Isso está diretamente relacionado à falta de assistência técnica, por isso o manejo inadequado.

Quanto à comercialização, o agroecossistema fornece suas hortaliças *in natura* para uma rede de supermercados há treze anos, de forma exclusiva. A toaleta dos produtos é feita através da lavagem em tanques de água clorada, pesados e embalados, não

sofrendo qualquer outra forma de beneficiamento. Deve ser citado que a água utilizada passa pelo processo de retroalimentação, portanto sendo reutilizada para fins de irrigação. O transporte é feito em caminhões da própria empresa e entregues ao mercado em Itabaiana e Aracaju.

Faz-se necessária a utilização mais eficaz dos recursos naturais para que estes não sejam degradados em médio e longo prazo. Os sistemas de produção devem: “reduzir o uso de energia e recursos e regular a entrada total de energia de modo que a relação entre saídas e entradas seja alta; reduzir as perdas de nutrientes detendo a lixiviação, o escoamento e a erosão, e melhorando a reciclagem de nutrientes com o uso de leguminosas, adubação orgânica e compostos, e outros mecanismos eficientes de reciclagem; incentivar a produção local de cultivos adaptados ao meio natural e socioeconômico; sustentar um excedente líquido desejável, preservando os recursos naturais, isto é, minimizando a degradação do solo; reduzir custos e aumentar a eficiência e a viabilidade econômica das pequenas e médias unidades de produção agrícola, promovendo, assim, um sistema agrícola potencialmente resiliente” (Altieri, 2000).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Altieri, M.. Agroecologia: a dinâmica produtiva da agricultura sustentável. 2ª ed. Porto Alegre: ed. Universidade, 2000.
- Ehlers, E. M. O que se entende por agricultura sustentável? In: Veiga, J.E. (org). Ciência Ambiental; primeiros mestrados. São Paulo: Annablume: FAPESP. 1999. p.81-102.
- Holanda, F.S.R. A Ética Ambiental e a Sustentabilidade de Agroecossistemas, Ciências Ambientais & Desenvolvimento, São Cristóvão, V.1, n.1, jul/set, 2004.
- Mazoyer, M. Rapport de synthèse préliminaire présenté au “Comité Dynamique des Systemes Agraires”. Paris: Ministère de la Coopération et Ministère de la Recherche et de la Technologie, 1985. 15p.
- 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. In: X Congresso Internacional de Sociologia Rural. Rio de Janeiro, Brasil. Jul/ago de 2000.

Moreira, J.R. Agricultura familiar: processos sociais e competitividade. Rio de Janeiro – RJ: Mauad; Seropédica, UFRRJ/CPDA, 1999.

Romeiro, A.R. Meio ambiente e dinâmica de inovações na agricultura. São Paulo: Annablume. FAPESP. 1998.

Sebillotte, M. Les systèmes de culture. Réflexion sur l'intérêt et l'emploi de cette notion à partir de l'expérience acquise en région de grande culture, In: SÉMINAIRE DU DÉPARTEMENT D'AGRONOMIE DE L'INRA, 1982, Vichy. Actes. Paris: INRA, 1982. p. 63-80.

Silva, L.A.B. da. Análise de agroecossistemas em uma perspectiva de sustentabilidade. Um estudo de sistemas de cultivo de pêssego na região da Encosta Superior do Nordeste do Rio Grande do Sul, 1998.

SRH. Superintendência de Recurso Hídricos – Diagnostico do Município de Itabaiana. 2002. Disponível em <http://www.seplantec-srh.se.gov.br>, acessado em 10 de outubro de 2009.

Desarrollo rural, pensamiento sistémico y cambios climáticos: Investigando distintos

Bonatti² Michelle, D' Agostini Renato³, Plencovich Cristina⁴ & Hoffman Andrea⁵

Resumen

Los cambios climáticos ponen en riesgo la producción agrícola, la seguridad alimentaria y los programas de desarrollo rural. Es posible que los programas de desarrollo rural tengan mayor éxito en el cumplimiento de sus objetivos cuando integren a sus propuestas los conocimientos de distintos actores y el entendimiento de las dinámicas del sistema. El presente artículo propone un estudio de percepciones sobre cambios climáticos por parte de diferentes actores sociales en Anchieta, SC, Brasil. El caso de estudio fue elegido por su relevante experiencia en el desarrollo de estrategias de adaptación para las adversidades climáticas locales. Para llevar a cabo el estudio fueron entrevistados 32 personas, (agricultores que utilizan una variedad local, agricultores que utilizan variedades industriales y tomadores de decisión). El cambio climático fue identificado en las sequías, evidenciándose distintas acciones humanas como promotoras de la intensificación de estos cambios. Los resultados se relacionan con la construcción social de los problemas y las estructuras que condicionan los discursos humanos.

Palabras clave: calentamiento global, desarrollo sistémico, percepción humana

2Ingeniera Agrónoma; Maestra en Desarrollo Rural de la Universidad de Buenos Aires – UBA. Escuela para Graduados Alberto Soriano - Facultad de Agronomía. Av. San Martín 4453, (C1417DSE) Buenos Aires, Argentina. Tel.: (+54)-11-4524-8004/8065 e-mail: michebonatti@gmail.com

3 Doutorado em Ciência do Solo pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (1992). Adjunto IV da Universidade Federal de Santa Catarina e Livre da Fundação Universidade do Tocantins, Departamento de Engenharia Rural. Rod. Admar Gonzaga, 134, Itacorubi, 88040-900 - Florianópolis, SC - Brasil - Caixa-Postal: 476. Telefone: (48) 3315341. email: dagostin@mbox1.ufsc.br

4 Lic. María Cristina Plencovich es. Profesora Titular Área de Educación Agropecuaria. Facultad de Agronomía. Av. San Martín 4453, (C1417DSE) Buenos Aires, Argentina. Tel.: (+54)-11-4524-8004/8065 e-mail: plencovi@agro.uba.ar

5Engenheira Agrônoma; Bolsista da CAPES no Mestrado em Agroecossistemas da Universidade Federal de Santa Catarina. e-mail: af.hoffmann@gmail.com

Rural development, system thinking and climate change: researching different actors

Abstract

Climate change has put at risk agricultural production, food security and rural development programmes. In order to have more success achieving their objectives, rural development programmes should consider the knowledge of different social actors' perception and dynamics of system in their proposals. This research studies the perception of climate change within different actors in Anchieta, Santa Catarina State-Brazil. The case of study, Anchieta, was selected because it shows an important development of strategies of adaptation to local climate adversities. Thirty-two people from Anchieta were interviewed (farmers that use local varieties of crops, farmers that use regular industrial crops and policy makers). The main results were related to the social construction of problems, and the structures that shape human discourse. Climate change was studied in drought conditions and human actions were identified as causes of climate change.

Key words: global warming, systemic development, human perception

INTRODUCCION

En el año 2007 el Cuarto Informe del *Intergovernmental Panel Climate Change* (IPCC, 2007) indicaba que iban a ocurrir cambios climáticos⁶ provocados por el calentamiento global. Este informe e investigaciones de la Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuaria (EMBRAPA, 2008) apuntan a que los cambios climáticos generan fuertes impactos en el uso de la tierra y por consecuencia en las actividades humanas relacionadas con este uso. Los escenarios y proyecciones sugieren cambios en las zonas agroclimáticas por sequías, inundaciones, aumento del nivel del mar, entre otros efectos. Según la amplia gama de escenarios de emisión propuestos por el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC), se estima que la

⁶ El termino Cambios Climáticos adoptado corresponde al usado por el IPCC (2007, p.3) : “*cambios climáticos corresponden a cualquier cambio ocurrido en el clima al largo del tiempo por variabilidad natural o como consecuencia de la actividad humana*”

temperatura media de la superficie terrestre ascenderá entre un 1,4 y un 5,8°C para finales del Siglo XXI y que las zonas terrestres experimentarán un calentamiento más alto que los océanos. Se espera que los cambios climáticos afecten a todos los aspectos de la biodiversidad terrestre. Sin embargo, dichos cambios tienen que tener en cuenta los impactos de otras actividades humanas pasadas, presentes y futuras, incluyendo el aumento en las concentraciones atmosféricas de dióxido de carbono (CO₂).

Actualmente, muchos de estos eventos se han constatado y son evidentes las observaciones en los aumentos de la temperatura media global del aire y del océano, del derretimiento generalizado de la nieve y del hielo y, por consecuencia, de la elevación del nivel medio del mar (IPCC, 2007). Campos *et al.* (2006) informan que estudios en desarrollo en el sur de Brasil registraron los datos meteorológicos del último siglo y tuvieron como resultado un fuerte aumento en la temperatura del aire y en la incidencia de lluvias. Para la producción agrícola, en casos de sequía, el estrés térmico afectó los animales, además de provocar pérdidas en las plantaciones y aumentar la cantidad de incendios forestales. Los aumentos en la intensidad de lluvias generan inundaciones y la reducción de la infiltración del agua en el suelo por el intenso escurrimiento.

Es relevante acordar que las variaciones climáticas⁷ siempre ocurrieron como fenómenos naturales, pero la intensificación del volumen de precipitaciones, inundaciones y sequías tiene un pasado de excepcionalidades con episodios frecuentes en el cotidiano de muchas poblaciones. Por lo tanto desde el punto de vista de las necesidades humanas, está amenazada la producción agrícola como consecuencia la seguridad alimentaria y los programas de desarrollo rural.

Frente a este contexto los programas de gobierno y los de desarrollo rural deben investigar qué acciones pueden ser relevantes para la adaptación humana a los cambios climáticos. Es posible que los programas de desarrollo rural tengan mayor éxito en el cumplimiento de sus objetivos cuando integren a sus propuestas los conocimientos de distintos actores sociales sobre estrategias de adaptación para el uso de la tierra.

⁷ Algunas variaciones climáticas son alteraciones cíclicas en series históricas entre años. Como por ejemplo las alteraciones cíclicas de las estaciones o las alteraciones ocasionadas por el fenómeno El Niño. El Niño, también llamado ENSO ("El Niño Southern Oscillation"), es un cambio en el sistema océano - atmósfera que ocurre en el Este del Pacífico, que contribuye a cambios significativos del clima. Este fenómeno se presenta a intervalos de dos a siete años y se caracteriza porque la superficie del mar y la atmósfera sobre él presentan una condición anormal durante un período que va de doce a dieciocho meses, generalmente durante un periodo comprendido entre diciembre y marzo. Las variaciones climáticas naturales pueden ser intensificadas por el Cambio Climático que ocurre en series históricas de miles de años pero son distintos en sus conceptos.

Considerando la complejidad de los cambios climáticas, la perspectiva sistémica puede ayudar a entender sus impactos en el planeta desde la conciencia de un flujir sistémico, que tiene que ver con la dinámica, con el acoplamiento entre personas-comunidades, comunidad-país, país-biosfera.

Para Schlindwein & D’agostini (2005, p.53), un proyecto de desarrollo rural con carácter sistémico debe contemplar en sí las dimensiones éticas como también la razón instrumental técnico-científica “permitiendo la integración de dimensiones éticas, estéticas, técnicas, espirituales, sociales y económicas”, (p.53). Promocionado la aplicación de competencias sistémicas de los involucrados en el proceso además de la adopción de perspectivas sistémicas hacia futuro.

En un sistema, las partes se influncian de forma mutua, directa o indirectamente. Tales flujos de influencia, según Senge (1999. p.82), tienen un carácter "recíproco, uma vez que toda e qualquer influência é, ao mesmo tempo, causa e efeito - a influência jamais tem um único sentido".

Para Paulo Freire (1977, p. 123), “*son muchos los proyecto de natureza política o docente que fallaron porque tomaron solamente su visión de la realidad*”. Para el autor, los proceso de desarrollo debe contemplar la educación y trabajar dimensiones significativas de la realidad de los involucrados cuja “... *análise critica lhes possibilite reconhecer a interação de suas partes*” (p.113). Para el de de esta forma las dimensiones significativas que, por su vez, están constituidas de partes en interacción, cuando analizadas deben ser entendidas como dimensiones de una totalidad.

Aun, la participación puede ser el aspecto determinante en la evaluación de problemas y en el desarrollo de propuestas, o bien resulta importante también generar consenso y compromiso en la toma de decisión. Para Norman Long (1992) la investigación centrada en las percepciones de los actores sociales “permite el reconocimiento de realidades múltiples y de prácticas sociales diversas, a la vez que requiere trabajar en el nivel metodológico formas de dar cuenta a mundos sociales distintos y a menudo incompatibles” (p.3).

.En relación con los cambios climáticos, los estudios de la percepción de los actores son también importantes porque ayudan a comprender los comportamientos y los grados de precaución en las acciones de los individuos frente a las variaciones climáticas. Nuestras representaciones mentales o modelos mentales no sólo determinan la forma cómo miramos el mundo, sino también cómo actuamos en él. Las percepciones humanas individuales implican procesos únicos y personales de estructuración y

reestructuración de esquemas cognitivos para dar cuenta de nuevos contenidos así como nuevas estructuraciones. Asimismo, implican aspectos sociales comunes que condicionan las formas de percibir de los grupos y actores sociales. Según Serge Moscovici (1979), “la representación social es una modalidad particular del conocimiento, cuya función es la elaboración de los conocimientos y la comunicación con los individuos” (p.17-18).

Por lo tanto, se cree que el estudio de las percepciones humanas, o bien sus representaciones sociales sobre los cambios climáticos y las estrategias de adaptación pueden, por un lado, ayudar a la construcción de proyectos de desarrollo que contemplen distintas visiones de la realidad, y por otro, preparar de acuerdo a la perspectiva sistémica para los futuros cambios que va a sufrir la humanidad. En este contexto, el modo cómo las poblaciones perciben el riesgo de los cambios climáticos y las opciones para integrarse a ellos, constituye un aspecto fundamental para la discusión y toma de decisión más amplias en lo que se refiere a las estrategias para la gestión sistémica de los impactos (Coelho, 2004).

Aunque el estudio de las percepciones humanas pueda ser un proceso complejo y sujeto a la expresión de subjetividades, sería de difícil logro el intento de desarrollar proyectos y estrategias de adaptación de carácter sistémico frente a los cambios climáticos que no identifiquen las diferentes percepciones de los actores involucrados, haciendo foco en las dinámicas de los actores y del sistema.

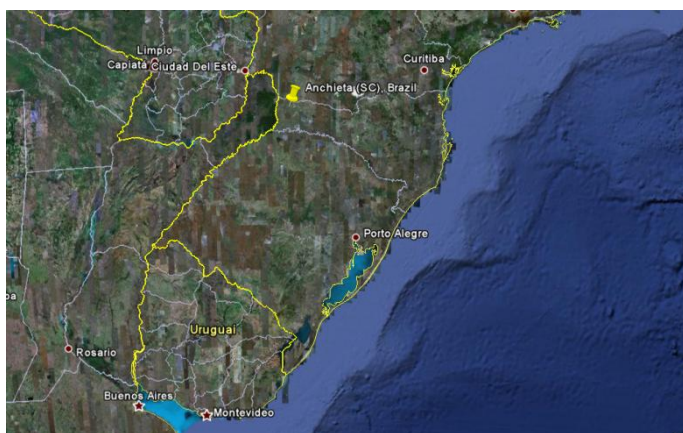
En el presente artigo se discute el estudio de caso sobre las diferentes percepciones humanas de los cambios climáticos así como sus estrategias de adaptación. El caso de estudio, Anchieta, presenta un relevante contexto de estudio porque en la localidad existe el desarrollo de estrategias de adaptación para el uso de la tierra frente a adversidades climáticas locales.

MATERIAIS E METODOLOGIAS

El caso de estudio, Anchieta, está localizada a 26°30` de latitud sur y 50°30` de longitud oeste del meridiano de Greenwich, en la zona del extremo oeste del Estado de Santa Catarina-Brasil. Se ubica a 750 kilómetros de la capital provincial Florianópolis y a 65 kilómetros de la provincia de Misiones en Argentina.

El clima en zona se caracteriza según la clasificación de Koppen como clima subtropical Cfa: templado, húmedo, lluvioso mesotérmico con verano caluroso (Canci,

2004). La temperatura media anual es de 18°C, ocurren heladas y temperaturas hasta el 33° C. Su relieve es 10% plano, 15% ondulado y 75% montañoso (Canci, 2004).



Fuente: Google Earth 2009

FIGURA 1. Mapa de la localización de Anchieta en Santa Catarina

El área territorial de la ciudad es de 229,53 km² dividida en 31 comunidades y con más de 20 asociaciones de agricultores. Los establecimientos agropecuarios son en 93% considerablemente pequeños, con hasta 50 hectáreas. La media del tamaño de los establecimientos agropecuarios de Anchieta presentada en los censos del IBGE (Censo Agropecuario 2006) (IBGE, 2008) son de 22 y 21 hectáreas. Las principales actividades agrícolas son el maíz, humo, porotos, soja y leche (EPAGRI/CEPA, 2007).

En el inicio de la década de 1980 su población era de 11.383 habitantes de los cuales 71% vivían en la zona rural (8.131). A lo largo de dos décadas, la población se redujo en 4.249 habitantes, llegando en 2000 a 7.134 personas de las cuales 4.691(65,75%) vivían en el espacio rural y 2.443 en la zona urbana (34,25%) (Canci, 2004). En el Censo Nacional Agropecuario (IBGE, 2006) en 2006 la población total era de 6.587 habitantes y las propiedades rurales sumaban 935 unidades.

En Anchieta desde 1996 los agricultores desarrollan el trabajo llamado “rescate de las semillas criollas”. Según Louette (2000, p. 112), la variedad es definida como local o criolla cuando sus semillas han sido sembradas en una misma zona por más de una generación de agricultores (más 30 años). Estas semillas son resultado del proceso de mejoramiento hecho por los agricultores a través de la selección y reproducción de las plantas más adaptadas a las condiciones edafoclimáticas de sus propiedades.

Como las variedades presentan mayor resistencia a las adversidades climáticas locales se consideraran como una estrategias de adaptación a los cambios climáticas generadas “desde abajo” (bottom-up), es decir, son estrategias desarrolladas

inicialmente por la población local. Posteriormente con el acompañamiento de instituciones interesadas.

Por abordar temas relativos a la manifestación de subjetividad, como es estudiar las percepciones de los cambios climáticos y sus estrategias de adaptación, se utilizó un abordaje general cualitativo. Dentro de la amplia gama de estrategias metodológicas existentes, utilicé el estudio de caso. El estudio de caso se utilizó en el contexto del territorio de investigación para captar la dinámica de actores. Se buscó investigar las percepciones de los actores sobre los cambios climáticos y la evaluación de posibles estrategias de adaptación.

Los cuatro aspectos centrales de este estudio que, a su vez, organizaron las entrevistas semi-estructuradas fueron:

A-Creencia primaria en los cambios climáticos por parte de los entrevistados en Anchieta

B- Percepción de la influencia de los cambios climáticos en el cotidiano por parte de los entrevistados en Anchieta

C-Posibilidad de intervención en los cambios climáticos (responsabilidad y causas)

D-Medidas posibles, evaluación de estrategias de adaptación

Los cuatro aspectos centrales integraron una entrevista semi-estructurada. Según Queiroz (1988), se trata de una técnica de recolección de datos que supone una conversación continuada entre informante y el investigador y que debe ser dirigida por este según sus objetivos. Esta técnica se caracteriza, según Sautu (2005) como “una conversación sistematizada que tiene como objetivo obtener, recuperar e registrar experiencias de vida y cotidiano del agricultor, o bien sus conceptos” (p. 48). El entrevistador debe conducir las cuestiones por medio del lenguaje, posibilitando que el entrevistado pueda hablar de sus historias y situaciones. Exclusivamente para investigar el aspecto D fue construido un cuestionario con 17 estrategias de adaptación en conjunto a expertos. El conjunto de estrategias⁸ apuntados por los expertos fue integralmente adaptado a la estructura de las entrevistas con las categorías de investigación para la evaluación según importancia y viabilidad a través de la aplicación

⁸ Nueve expertos de *Universidade Federal de Santa Catarina*, de la *Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA)* y de la *Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (EPAGRI)*. Los expertos consultados fueron profesionales reconocidos de cinco áreas de estudio: Climatología, Agronomía, Ingeniería Ambiental, Sociología, Derecho Ambiental, en un intento de desarrollar un abordaje multidisciplinario. No hubo evaluaciones de las estrategias de adaptación propuestas por los expertos por parte de la autora de la presente investigación. El objetivo de esta etapa de la investigación fue obtener un cuestionario de estrategias con rigor científico.

de una escala de Likert (ver apéndices). La escala Likert tuvo cuatro grados: Sin importancia, Baja Importancia. Media Importancia y Alta Importancia. Para la evaluación numérica los grados se transformaron en notas: Sin importancia=0 Baja=3.3 Media=6.6 Alta=10.

Para obtener datos representativos fueron elegidas además de 9 Tomadores de Decisión, dos comunidades de agricultores distintas de Anchieta: Sao Domingos e Sao Judas. Sao Domingos es una comunidad donde todos sus integrantes tienen producción de maíz criollo (A) y Sao Judas donde nadie produce el maíz criollo (B).

En relación con el número de personas entrevistadas, como las comunidades rurales eran relativamente pequeñas se adopto dos parámetros: que la muestra fuera más de 50 % de las familias de la comunidad y que el material obtenido permitiera encontrar de las relaciones comunes establecidas en el universo de investigación (significados, sistemas simbólicos, códigos, valores, actitudes e ideas). Así, el trabajo de campo fue interrumpido cuando se evaluó que con el material obtenido era posible: identificar una lógica, padrones simbólicos y prácticas de los universos investigados; desarrollar hipótesis referentes a lo tema de investigación; y configurar algún nivel de generalización entre los datos obtenidos de cada categoría de investigación.

En total se realizaron entrevistas a 32 personas, repartidas entre las categorías de investigación: Ocho familias con estrategias de adaptación (10 Agricultores), Tres Familias sin estrategias de adaptación (06 Agricultores) y nueve Tomadores de decisión. Además se realizaron 07 entrevistas pilotos.

Las entrevistas fueron grabadas en audio con el consentimiento de los entrevistados, sin identificación del nombre. La entrevista se dividió en dos partes: en la primera se preguntaba respecto de las percepciones sobre el clima local, cómo el clima influye en sus actividades y cómo las actividades influyen en el clima. La segunda parte de la entrevista consistió en una evaluación de posibles estrategias de adaptación.

RESULTADOS y DISCUSIONES

En relación con los Aspectos A e B investigados a través de las preguntas *¿Como es el clima por acá? ¿Cuales son las características principales?:* los resultados son contundentes una vez que 100% de los entrevistados dicen que el clima ha cambiado. El entendimiento común esta sobre todo asociado a las sequías en la zona y su agravamiento en los ultimo años. *En relación a las preguntas ¿Por que eso acontece? ¿Para vos lo que influencia en el clima?* En general los entrevistados identifican

factores humanos como la principal causa de los cambios climáticos. Entre los factores humanos mas referidos están el desmonte y el uso de los agrotóxicos.

En el aspecto C *investigado a través de* la pregunta *¿Vos crees que se pueda hacer algo por el clima? ¿Que?:* la percepción de los cambios climáticos es consensual por parte de los entrevistados y reforestar es la “actitud posible” citada por todas las categorías de investigación. Además los entrevistados apuntan a medidas en las cuales ellos tienen posibilidad de intervención, una vez que la pregunta no se refiere actitudes personales, así la opción de expresar posibilidad que les involucran es una opción personal.

En relación a la pregunta *¿que vos crees que puede acontecer en el futuro con el clima? ¿Hay riesgos?* Hay un pesimismo generalizado, porque todas las categorías apuntan que el futuro deberá ser peor.

Sobre las estrategias de adaptación, Servicios ambientales es la estrategia con la puntaje máxima (10) para todas las categorías.

Como principales divergencias entre las percepciones de las categorías de investigación, los datos colectados revelan disparidad entre percepción de los eventos extremos. Para São Domingos los eventos extremos son relatados por el 90%, mientras São Judas solo el 15% apuntan a estos fenómenos.

Los datos colectados revelan también la disparidad entre la evaluación de importancia y viabilidad para las diferentes categorías bajo investigación para la utilización de transgénicos. Los entrevistados con estrategia de adaptación (São Domingos) tienen grande resistencia y la media de sus evaluaciones es de la nota 1. Los agricultores sin estrategias de adaptación (São Judas) expresan incertidumbre (nota 5).

En contrario a los Tomadores de decisión, los Agricultores (ambos) apuntan a la prohibición de los agrotóxicos como una solución. Solo los Tomadores de decisión apuntan a la quema de combustibles fósiles como una causa de los cambios climáticos.

Exclusivamente los tomadores de decisión entrevistados (20%) apuntaran un posible beneficio generados por los cambios climáticos. Eso porque ellos asociaran al aumento de la temperatura a la posibilidad una nueva geografía de la producción agrícola, donde se puedan producir especies mas adaptadas al calor.

TABLA 1 Porcentaje general de respuestas de todos los entrevistados para los aspectos A, B y C

	Aspecto A e B Creencia y Influencia de los cambios climáticos en su vida	Aspecto C Actuación en los cambios climáticos. Que se debe hacer?	¿Qué pasará con el futuro del clima? ¿Porque?
Agricultores Con Estrategia	-Sequías (90%) -Aumento de los eventos extremos (90%) -Impacto en la producción (70%) -Enfermedades diversas (40%)	-Uso de agrotóxicos (100%) -Desmonte (90%), -Polución (50%) ----- -Reforestar (65%) -Prohibir agrotóxico(100%) -Semientes criollas (65%) -Depende de cada uno (25%) -Rezar (25%)	-Va a empeorar (65%) -Depende de cada uno (20%) -Puede ser mejor (15 %)
Agricultores Sin Estrategia	Sequías (100%) -Impacto en la producción (50%) -Falta del agua (50%) -Aumento de los eventos extremos (15%)	-Desmonte (50%) -Uso de agrotóxicos (35%) -Castigo de Deus(20%) ----- -Prohibir agrotóxico (65%) -Reforestar (35%) -Cuidar de las aguas (35%) -No se (65%)	-No se (65%) -Va a empeorar (65%)-
Tomadores de decisión	-Aumento de los eventos extremos (90%) -Aumento de temp. (45%) -Sequías (35%) -Impacto en la producción (35%) -Enfermedades diversas (35%)	- Desmonte (60%), -Polución (45%) -Agricultura (35%) -Uso de agrotóxicos (25%) -Acciones humanas (25%) -Quema de combustibles fósiles (25%) -Efecto invernadero (25%) -Industrias (25%) ----- -Reforestar (70%) -Cisternas (25%) -Agroecologia(35%) -Otro modelo energético (25%) -No se (10%)	-Va a empeorar (60%) -Puede ser mejor (10 %) -Podrá haber otras producciones locales

TABLA 2 Estimación de las notas dadas en la evaluación de las estrategias de adaptación (Aspecto D)

Estrategias			
<i>Importancia</i>	A. Con E.	A. Sin E.	Tom. Dec
1-Especies locales mejoradas	10,0	5,0	8,5
2-Especies transgénicas	0,8	5,0	1,1
3-Agroforestas	10,0	10,0	9,6
4-Siembra directa	9,6	10,0	9,2
5-Especies resilientes	10,0	6,5	8,9
6-Tratamiento de agua residuales	8,3	10,0	8,9
7-Captación de agua de lluvias	9,6	10,0	10,0
8-Política Nacional	8,8	10,0	9,6
9-Instituciones de Control Ambiental	9,2	5,0	3,7
10-Integración de políticas	8,8	10,0	10,0
11-Contratación de personas	9,2	5,0	6,3
12-Servicios ambientales	10,0	10,0	10,0
13-Estudios de variables locales	7,5	6,7	7,0
14-Información agrícola, cursos	9,2	6,7	10,0
15-Financiamiento agri. (riesgos)	9,2	10,0	9,6
16-Créditos de carbonos	10,0	10,0	7,1
17-Biodigestores	9,6	10,0	8,9
Estrategias			
<i>Viabilidad</i>	A. Con E.	A. Sin E.	Tom. Dec
1-Especies locales mejoradas	10,0	5,0	8,5
2-Especies transgénicas	1,2	5,0	1,1
3-Agroforestas	9,6	8,3	9,2
4-Siembra directa	9,2	8,3	10,0
5-Especies resilientes	9,2	8,3	8,1
6-Tratamiento de agua residuales	6,7	5,0	7,4
7-Captación de agua de lluvias	8,7	10,0	10,0
8-Política Nacional	8,8	10,0	8,5
9-Instituciones de Control Ambiental	8,7	5,0	3,3
10-Integración de políticas	8,7	10,0	9,6
11-Contratación de personas	8,7	5,0	5,5
12-Servicios ambientales	8,8	10,0	9,6
13-Estudios de variables locales	7,1	6,7	6,6
14-Información agrícola, cursos	8,7	6,7	9,2
15-Financiamiento agri. (riesgos)	9,2	10,0	10,0
16-Créditos de carbonos	10,0	10,0	5,9
17-Biodigestores	9,2	8,3	6,6

Para la mayoría de los entrevistados los cambios climáticos fueran expresados como un problema ambiental, es decir, los entrevistados señalan los cambios climáticos como uno de los efectos perniciosos generados por la acción antropogénica en el ambiente. Asimismo entre los discursos de los agricultores no se expresó una clara distinción entre la concepción de variaciones climáticas naturales y los cambios climáticos globales. Si bien los entrevistados identificaron la intensificación de diferentes eventos extremos no expresaron conceptos representativos de los cambios climáticos como: “calentamiento global” o “efecto invernadero”. Así, los entrevistados pueden estar traduciendo los cambios climáticos no como un fenómeno global. Pero si como una intensificación de las variaciones climáticas naturales. Este entendimiento puede llevar a la normalización señales de los cambios climáticos. Esos resultados podrían ser interpretados por lo que se plantea como la paradoja señalada por Anthony Giddens (2009). Según el autor como las señales del cambio climático no son tangibles en lo cotidiano, las personas tienden a una “no-acción”. De esta forma cuando se empieza a actuar sobre los cambios climáticos visibles, sus impactos ya serán catastróficos.

Sobre el contexto ambiental de Anchieta, las sequías son eventos frecuentes y por eso la percepción de esto fenómeno es lo más señalado. Lo mismo pasa en la evolución de la estrategias de adaptación, utilización de agua de lluvias, es un proyecto del gobierno estadual. Así por ser una estrategia incentivada por el proyecto político, la utilización de agua de lluvias es parte contexto local de Anchieta y por eso esta estrategia obtiene el mayor puntaje entre los Tomadores de decisión. De acuerdo con Coelho (2004) se puede concluir que las actitudes y representaciones frente a alteraciones climáticas y sus riesgos son determinadas distintos contexto social, ambiental y político. Para el autor no significa que los sujetos no reconozcan un hecho catastrófico o una posibilidad de desastre sino que ellos relacionan el sentimiento de riesgo, de peligro (de los desastres) de acuerdo con sus experiencias personales. El instinto de supervivencia está “suscitado por el fuego simbólico de los sujetos sociales” y no por percibir la materialidad del acontecimiento (Coelho, 2004, p.3 apud Duclos, 1994). De esta forma se puede relacionar los resultados encontrados con la teoría constructivista, donde el sujeto percibe, actúa y revela su poder en el mundo desde su contexto local y su realidad.

Por otro lado si bien que en esta investigación casi todos los problemas apuntados han estado relacionados con lo cotidiano del entrevistado, hubo también percepciones que fueron contrastantes. Estas percepciones contrastantes no apuntan a problemas

locales sino a problemas globales, como la quema de combustibles fósiles y la contaminación de las industrias. Estos no son problemas del universo cotidiano de los entrevistados porque Anchieta no tiene industrias y tiene pocos coches. Estos resultados hacen referencia a las estructuras discursivas más globales y menos locales. Lo mismo puede pasar cuando los agricultores señalan la prohibición de los agrotóxicos porque en este caso los agricultores pueden estar exponiendo la estructura histórica que condiciona el discurso, ya que hace años que se expande el movimiento para la agricultura sin agrotoxicos, motivado fuertemente por distintas instituciones internacionales. Estas percepciones pueden apuntar a las estructuras hegemónicas de poder, es decir, revelar la influencia que los países hegemónicos sobre otros países.

Según Mapfumo et al (2008) en un estudio de percepción de cambios climáticos realizados en siete países de África, los pequeños agricultores reconocieron como indicadores de los cambios climáticos la intensificación de la sequías y de las temperaturas en verano y inviernos (más calor y más frío). Las principales causas de los cambios climáticos reconocidas por los mismos agricultores fueran el desmonte, actividades agrícolas utilizadas de forma degradante y el crecimiento de industria y ciudades. La investigación citada tiene contextos sociales distintos de Anchieta pero sus resultados coinciden con los resultados de la presente investigación. En esto caso es posible analizar los resultados coincidentes en distintos contextos locales (Anchieta y África) desde la perspectiva estructuralista, donde el individuo percibe su realidad condicionado por los las estructuras históricas globales.

Con todo es posible observar que la percepción de los entrevistados muestra estructuras locales y globales de la sociedad donde viven. Así los resultados se colocan entre las teorías del Constructivismo X Estructuralismo. Según Bocchichio la posibilidad de dialogo entre estas dos teorías, entre el poder del actor y da las estructuras, esta propuesta en la reflexión *“la conciliación actor-estructura implica sostener que la constitución de estructuras sociales, que tienen un efecto posibilitador y obstaculizador en la conducta humana, no puede ser comprendida sin admitir la agencia humana”* (2004, p. 4). Si las macroestructuras condicionan nuestras lecturas, también el actor social tiene su poder de resistencia y análisis desde el contexto micro. Así para Bocchichio (2004, p.2) se puede asumir una perspectiva que dialogue entre el constructivismo y el estructuralismo, *“dejando de lado los pares opuestos reactivos”* y *“permita reconciliar las nociones de acción y estructura”*.

Sobre la construcción de estrategias de adaptación creo que no hay fórmulas únicas o propuestas se adaptan a todos los contextos. Por lo tanto, coincido con los autores Scoponi (2004) en que para empezar a actuar bajo el marco de sustentabilidad es necesario que la toma de decisiones tenga en cuenta los siguientes interrogantes: acentuar preguntas: ¿Que se va sostener? ¿Durante cuanto tiempo? ¿En que escala espacial? ¿Para quien? ¿Quién podrá en práctica? Y ¿Cómo se la llevara a la práctica? Estas preguntas nos pueden dar parámetros más objetivos para actuar en construcción de las estrategias de adaptación. Estas preguntas nos llevan a deducir que en las tomas de decisiones el *observador* es lo que va delimitar el *sistema*, porque es el que identifica el sistema y lo que va a contestar las preguntas propuestas. Creo que a partir de este punto de vista es posible entender que existe una grande responsabilidad de los actores sociales que deciden o promueven acciones de grande impacto, como las políticas gubernamentales. Es importante considerar que las acciones deben ser propuestas junto a la comunidad afectada, integrando el conocimiento local y la experiencia de los técnicos. Así hay que pensar también en metodologías que estén adecuadas siempre a las problemáticas locales, motivando la participación entendida como un proceso de aprendizaje y motivación. En este contexto, los programas de desarrollo rural pueden trabajar intereses locales en problemas globales, como los cambios climáticos.

CONCLUSIONES

A través de las informaciones generadas se puede observar la importancia de los programas de desarrollo que integren la percepción de distintos actores sociales para obtener mayor participación. Este tipo de investigación puede contribuir para el diseño de programas de desarrollo rural frente a los cambios climáticos y estrategias de adaptación que puedan trabajar situaciones de riesgo. Las técnicas de participación pública en este proceso deberán ser pensadas para cada contexto.

Con todo, es importante aclarar un límite de la presente investigación: las entrevistas fueran conducidas individualmente por la autora. En este aspecto se debe acordar que cada persona conduce e interpreta la entrevista según su habilidad, cultura, sensibilidad y conocimiento, además del espacio temporal de la entrevista. Así la conducción de entrevistas en equipo podría haber sido relevante para un análisis desde diferentes perspectivas. También puede ayudar en la investigación de las condiciones estructurales en las que el pensar y el lenguaje del entrevistado se constituyen.

AGRADECIMENTOS

El presente trabajo se inspiro en la tesis de Maestría “Cambios climáticos, percepciones humanas y desarrollo rural” presentada por la autora Michelle Bonatti en candidatura al grado de Magíster de la Universidad de Buenos Aires, área: Desarrollo Rural, Escuela para Graduados Alberto Soriano. El estudio de tesis se realizó en el ámbito del proyecto CLARIS LBP y por tal motivo se inspiró en sus presupuestos y objetivos. Así, el apoyo del proyecto fue fundamental para la realización del presente estudio.

BIBLIOGRAFIA

Bourdieu, P, Razoes praticas: sobre a teoria da ação, Campinas- São Paulo, Editora Papirus,1996.

Bourdieu, P. Espacio Cultural e Poder Simbólico, Revista Occidente 81, 1988.

Bocchichio, A. M. Desde donde se mira la realidad social: propuesta de un encuadre teórico general. Curso La educación como herramienta critica, Maestria Desarrollo Rural, Facultad de Agronomia de la Universidad de Buenos Aires, 2004.

Campos, C. G. C., Braga, H. J. & Alves, R. Revista Agropecuária Catarinense, V 19, n 3, novembro 2006.

Canci, A., *A diversidade das espécies criolos em Anchieta-SC: Diagnostico, resultado de pesquisa e outros apontamentos da agrobiodiversidade-* Sao Miguel do Oeste: McLee, 112p 2004.

Canci, I.J.; Brassiani, I.A. *Anchieta: história, memória e experiência uma caminhada construída pelo povo.* São Miguel do Oeste: McLee, 418 p., 2004.

Canci, I. J. *Relações dos sistemas informais de conhecimento no manejo da agrobiodiversidade no oeste de Santa Catarina.* Dissertação de Mestrado em: Recursos

Coelho, C. A percepção social das alterações climáticas e do risco de cheia, 2004. Disponible en <http://www.aprh.pt/congressoagua2004/PDF/64.PDF>

Acceso en 24/09/2009

Duclos, D. – “La construction sociale des risques majeurs” in La Société Vulnérable – Evaluer et Maîtriser les Risques, editado por Teys, J. e Fabiani, J.L., Paris (França), ,pp.37-54. 1987.

Scoponi, L. M. Matriz de desempeño sustentable: Una metodología alternativa para medir y valorar la sustentabilidad de la empresa agropecuaria.- VII Congreso Nacional e Internacional de Administración por CONAMERCO C. A. de Buenos Aires, Argentina. 2004.

EPAGRI/CEPA, Síntese Anual da Agricultura de Santa Catarina. 2007. Disponible en:

http://cepa.epagri.sc.gov.br/Publicacoes/sintese_2008/Sintese_2008.pdf

Acceso 17/09/2009.

EUROPEAN ENVIRONMENTAL AGENCY, “*Europe’s Environment. The Dobris Assessment*”, Copenhag (Dinamarca), OPOCE, pp.213-229. 2003.

EMBRAPA. Aquecimento Global e a nova geografia da produção agrícola no Brasil. Coordenador ASSAD, Eduardo. PINTO e Hilton Silveira, EMBRAPA, 2008.

Freire, P. Pedagogia do Oprimido, 4 ed, Rio de Janeiro, Paz e Terra, , 220p. 1977.

Forum Global Humanitario, *Human Impact Report: Climate Change – The Anatomy of a Silent Crisis*, 2009. Disponible en:
http://www.ghfge.org/programmes/human_impact_report/executive_summary/

Acceso en 22-03-2009.

Giddens, A., Sociología, Madrid, Alianza, 1991.

Giddens, A., The policy of climate change, Polity Press, 256 págs, 2009.

Haguette, T. M. F.. Metodologias qualitativas na Sociologia. Petrópolis: Vozes. 1987.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Censo demográfico*. Fuente: Censo Agropecuario 2006. <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1> >.

Acceso en: 15/09/2009.

IPCC, International Panel of Climate Change, 2007. Sumario para formuladores de políticas. Documento Técnico del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) titulado *Cambio climático y biodiversidad*. Disponible en <http://www.ipcc.ch/pdf/reports-nonUN-translations/portuguese/ar4-wg1-spm.pdf>

Acceso en 29/02/2009.

Long, N. y Long, A. Campo de Batalla de Conocimiento. La Interrelación de teoría y Práctica en investigación social y Desarrollo. Routledge, London, 1992.

Louette, D. Traditional management of seed and genetic diversity: what is a landrace? In: Brush, Stephen B (org). Genes in the field: on-farm consevation of crop diversity. Roma: IPGRI, 2000.

Mapfumo, P. & Chikowo R., Mtambanengwe F., Adjei-Nsiah S., Baijukya Freddy, Maria R., Myula A., Giller, Ken. Farmer's perceptions lead to experimentation and learning. Revista LEISA, N 24, Decembrer 2004.- Senge, P., The fifth discipline, The art, practice and learning organization London: Randon House. 424 p. 1999.

Schilindwein, S. & D'Agostini, L. Desenvolvimento Sistêmico e Agricultura Familiar in Mota, Dalva Maria da, Agricultura familiar e abordagem sistêmica / Organizadores, Dalva Maria da Mota, Heribert Schimtiz, Hlenira Ellery M. Vasconcelos. – Aracaju, SE: Sociedade Brasileira de Sistemas de Produção, 389 p.: il. 2005.

Um olhar sistêmico sobre o PRAPEM/microbacias 2

Andrea F. Hoffmann⁹, Juniele R. Pivetta¹⁰, Letícia C. Saidy¹¹, Michelle Bonatti¹²

& Nátaí O. V. E. Lopes³

Resumo

O enfoque sistêmico na agricultura tem se tornado cada vez mais importante dada a complexidade dos sistemas manejados pelo homem e emergência do conceito de sustentabilidade. Neste contexto, o Estado de Santa Catarina inicia o Projeto Microbacias 2 buscando desenvolver ações no campo econômico, social e ambiental com o objetivo de promover o desenvolvimento rural sustentável. A integração de diferentes dimensões ao processo de desenvolvimento, bem como a participação de diferentes atores são propostas do projeto Microbacias que coincidem com os preceitos sistêmicos. Sendo assim o presente artigo procura avaliar, a luz da perspectiva de uma abordagem sistêmica a concepção do PRAPEM/Microbacias 2, centrando seu foco na extensão e desenvolvimento rural do estado de Santa Catarina.

Palavras-chave: pensamento sistêmico, extensão rural, desenvolvimento rural

⁹ Engenheira Agrônoma; Mestranda em Agroecossistemas da Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC. Centro de Ciências Agrárias - CCA. Pós-Graduação em Agroecossistemas - PGA. Rodovia Admar Gonzaga, 1346, Itacorubi, Cx. P 476. CEP 88040-900 - Florianópolis - SC – Brasil. Fones: (48) 37215341 - Fax (48) 37215339. E-mail: af.hoffmann@gmail.com.

¹⁰ Engenheira Agrônoma. Mestranda em Agroecossistemas da UFSC/CCA/PGA. Bolsista de Extensão do CNPq - Nível 2 - vinculada à Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina – EPAGRI. Rodovia Admar Gonzaga, 1.347, Itacorubi, Cx P 502. CEP 88034-901 Florianópolis - SC – Brasil. Fones: (48) 3239-5500 - Fax: (48) 3239-5597. E-mail: batateiraju@yahoo.com.br

¹¹ Engenheira Agrônoma; Especialista em Direito Ambiental; Mestranda em Agroecossistemas da UFSC/CCA/PGA. E-mails: letisaidy@yahoo.com.br, titaende@yahoo.com.br

¹² Engenheira Agrônoma; Mestranda em Desenvolvimento Rural da Universidad de Buenos Aires – UBA. Escuela para Graduados Alberto Soriano - Facultad de Agronomía. Av. San Martín 4453, (C1417DSE)Buenos Aires, Argentina. Tel.: (+54)-11-4524-8004/8065 e-mail: michebonatti@gmail.com.

Abstract

The systemic focus on agriculture has become increasingly important due to the complexity of the systems organized and managed by man and emergence of the concept of sustainability. In this context, the state of Santa Catarina starts the Project Microbacias 2 seeking to develop action in the economic, social and environment field with the objective of promoting sustainable rural development. The interaction of different dimensions in the development's process and the participation of social actors are proposes of Micro Bacia project that coincide with systemic focus. In this context, the present paper assessed the conception of the Project Microbacias 2, the light of the perspective of the systems approach, focused of the extension and rural development in Santa Catarina State.

Key works: systems thinking, rural extension, rural development

INTRODUÇÃO

O enfoque sistêmico na agricultura tem se tornado cada vez mais importante devido à complexidade dos sistemas organizados e manejados pelo homem e à emergência do conceito de sustentabilidade. Com isso, torna-se evidente a necessidade da abordagem sistêmica que propõe investigar as situações caracteristicamente complexas. Essa abordagem desenvolve seus estudos a partir de uma visão da totalidade e da interação de suas partes, em vez de se concentrar isoladamente nas partes (Pinheiro, 2000).

Atualmente entende-se que a extensão no meio rural deve avaliar não apenas os processos biológicos, mas também as relações socioeconômicas, procurando estudá-las de forma integrada. Assim observa-se que os objetivos da extensão rural podem ser não apenas a maximização da produção de uma atividade particular, mas a otimização do agroecossistema como um todo. Este fato evidencia a necessidade de uma maior ênfase no conhecimento e na interpretação das interações entre variáveis ecológicas, econômicas e sociais.

Com isso, torna-se preciso adotar um enfoque sistêmico em todas as intervenções que visem transformar ecossistemas em agroecossistemas (Altieri, 2002; Caporal & Costabeber, 2004). A partir desta visão, é possível observar o meio rural como um sistema que se move com uma dinâmica própria envolvendo vários atores, organizados e não-organizados, individuais e coletivos, alterando-se de acordo com determinadas regras, estando inserido também no jogo de interesses sociais.

O desafio é evitar os problemas ocasionados pela visão reducionista e por ineficiente integração de variáveis que resultam em diversas situações indesejadas (falta de produtividade, poluição, pobreza, etc). Neste contexto, os princípios sistêmicos são adotados como um conjunto de idéias para entender a complexidade das interações entre seres humanos e o meio físico e também a complexidade dos processos envolvidos nessas interações. Assim, o pensamento sistêmico pode ser entendido como uma epistemologia, uma maneira de “ver” o mundo e de agir sobre ele. Portanto, pretende-se com este artigo motivar a adoção de uma abordagem sistêmica ao se trabalhar no meio rural que possa conduzir a uma mudança de foco, assim ao invés de se focar “sistemas” produtivos, passar a se olhar a natureza sistêmica do processo de extensão rural.

Para tanto, pode-se entender por meio de abordagens sistêmicas como a proposta por Checkland (1972), que procura definir ações necessárias para a adoção de medidas que promovam melhoria nas práticas da produção agrícola. Esta metodologia focaliza as relações humanas, a construção social das decisões e ações bem como a sua interação com o meio. Deste modo, percebe-se que um dos muitos desafios da extensão seria integrar os agricultores desde a concepção até a aplicação das tecnologias, viabilizando a ação destes como agentes deste processo valorizando seus conhecimentos e respeitando seus anseios.

Este artigo propõe uma reflexão sobre a importância da visão sistêmica na extensão rural catarinense. Assim, a luz da perspectiva sistêmica, procura avaliar a concepção do PRAPEM/microbacias 2, centrando seu foco na extensão e desenvolvimento rural do estado de Santa Catarina.

Um olhar sistêmico sobre a extensão rural

Segundo Mussoi (2006, p. 99) a extensão rural tem se mostrado um efetivo e eficiente instrumento de política pública e um agente dinamizador do desenvolvimento na medida em que pela sua metodologia, capilaridade e esperada descentralização, possibilita uma proximidade estratégica com o conjunto da população rural.

O enfoque sistêmico tem sido aplicado em diversas ações de pesquisa, desenvolvimento, ensino e extensão rural, principalmente em resposta a crescentes críticas relacionadas aos projetos agrícolas reducionistas (Pinheiro, 2009, p. 6).

De acordo com a Pnater¹³, a Extensão Rural deve contribuir para a promoção do desenvolvimento rural sustentável, com ênfase em processos de desenvolvimento endógeno, adotando-se uma abordagem sistêmica e multidisciplinar, mediante a utilização de métodos participativos (Caporal & Ramos, 2006, p. 3). A Pnater propõe que entidades e agentes de extensão rural participem de um processo capaz de promover e apoiar estratégias que levem à sustentabilidade socioeconômica e ambiental no meio rural.

A extensão rural brasileira tem como desafio enfrentar e superar a crise socioambiental decorrente dos modelos de desenvolvimento e de agricultura convencionais implementados nas últimas décadas, através da proposição de novos modelos que promovam o desenvolvimento rural.

Rogers (1983) e Russel et al. (1989) apud Pinheiro (1995, p. 25), refletiram sobre o principal modelo de Pesquisa e Extensão Rural, chamado de Transferência (e Difusão) de Tecnologia, popularmente simbolizado pela sigla ToT, da expressão inglesa “Transfer of Technology”. Segundo os autores, neste modelo a extensão era vista como uma simples ferramenta de intervenção, utilizando a comunicação como instrumento básico para induzir mudança. Fruto de uma visão reducionista, esse tipo de desenvolvimento concebido e difundido por instituições de ensino, pesquisa e extensão, empenhou-se em focalizar métodos disciplinares, distanciados (ou desconectados) do mundo e da vida dos agricultores (Lima, 2007, p. 792).

O debate sobre extensão rural impõe uma reflexão sobre o modelo de “desenvolvimento” no qual este tipo de agricultura está inserido. Este repensar, nos leva a uma série de constatações que segundo Mussoi (2006, p. 100) evidenciam que o “modelo” assumido desgastou-se sem atender às demandas concretas do conjunto da sociedade.

Conforme Pinheiro (1995, p. 22) a partir da era pós-revolução verde observou-se uma nova abordagem nas ações de Pesquisa e Extensão:

“A abordagem de sistemas nas ações de Pesquisa e Extensão Rural emergiu em uma era pós-revolução verde, em consequência das crescentes críticas e questionamentos em relação à eficiência do modelo disciplinar, reducionista e

¹³ Política Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural.

produtivista na geração e difusão de tecnologias para os agricultores familiares de recursos – físicos e financeiros-escassos.”

Como o advento da abordagem sistêmica na agricultura, Pinheiro (1995, p. 28), observou um redirecionamento nas prioridades de Pesquisa e Extensão Rural que passou a enfocar mais a agricultura familiar, culturas para o mercado interno como milho, feijão, leite e mandioca e regiões com dificuldades ambientais. Também percebeu uma ênfase à questão gerencial (administração rural), programas de desenvolvimento rural integrado e ações de pesquisa e extensão com o enfoque de sistemas.

Com isso, percebe-se o surgimento de abordagens alternativas ao modelo reducionista de desenvolvimento. Novas noções paradigmáticas, como é o caso do enfoque de sistemas, diagnósticos e métodos participativos (MAP - Método de Aprendizagem Participativa; DRSR - Diagnóstico Rápido de Sistemas Rurais), e mais recentemente os pressupostos do desenvolvimento sustentável, propõem abordagens teórico-metodológicas, de cunho includente e multidisciplinar (Lima, 2007, p. 793).

Pinheiro (1995, p. 23), destaca que o enfoque sistêmico na agricultura adquiriu crescente popularidade ao longo dos anos 80 e 90 sendo apresentado, muitas vezes, como o novo paradigma de desenvolvimento, sobretudo em termos participativos. O conceito de participação está relacionado à divisão de poder e de responsabilidades, podendo assumir diferentes perspectivas. Lima (2007, p. 793) salienta que por meio desses novos enfoques, pretende-se possibilitar a compreensão de que o espaço agrário encontra-se em constante transformação, onde se constata o desenvolvimento de atividades (sistemas) complexas (complexos), organizadas e manejadas pelas pessoas em interação com o seu meio.

Analisando as mudanças em relação ao enfoque sistêmico frente à extensão rural Pinheiro (1995, p. 48) acredita que apesar de terem ocorrido algumas modificações importantes, permanece ainda a concepção teórica que visualiza desenvolvimento como fruto de uma intervenção planejada de fora para dentro, além dos mesmos conceitos de participação e comunicação. O autor salienta que ao se refletir e agir em relação à pesquisa, extensão e desenvolvimento rural, não se deve considerar apenas a perspectiva de competição, produtividade, modernização tecnológica e controle, mas também

relações de cooperação, aceitação mútua, valores éticos, ambientais e humanos como as bases para a coexistência entre seres vivos.

Uma breve descrição do PRAPEM/microbacias 2

O Programa de Recuperação Ambiental e de Apoio ao Pequeno Produtor Rural - Prapem/Microbacias 2 é um projeto do governo do estado de Santa Catarina financiado pelo Banco Internacional para a Reconstrução e Desenvolvimento (BIRD). Na realidade, trata-se da continuação da primeira versão do Projeto Microbacia, realizado entre os anos de 1991 e 1999, que estava centrado na recuperação, manejo e conservação dos recursos naturais, sobretudo do solo e da água. Todavia, o Projeto Microbacias 2 teve seu enfoque ampliado, visando à redução da pobreza e o fortalecimento da agricultura familiar, associado ao uso sustentável dos recursos ambientais (Melo & Nunes, 2007).

O PRAPEM/microbacias 2 teve início no ano de 2002 e atualmente envolve 935 microbacias hidrográficas, atendendo aproximadamente 105.000 famílias rurais. O objetivo central deste Programa é promover a diminuição da pobreza no meio rural através de ações integradas que visam o desenvolvimento econômico, ambiental e social do meio rural catarinense com a participação de diferentes atores sociais (PRAPEM/microbacias 2, 2004).

Entre os princípios do Microbacias 2 destacam-se:

- a) a promoção de mecanismos de apoio que promovam a melhoria da renda, da habitação, da qualidade do meio ambiente e da sustentabilidade;
- b) o estímulo da capacitação dos diferentes atores envolvidos;
- c) a implementação de estratégias que permitam a participação dos beneficiários no processo de construção, execução e avaliação.

Para a concretização desses princípios tem como premissas básicas trabalhar a microbacia hidrográfica como unidade física de trabalho, buscando a organização social dos moradores através de associações de microbacias e grupos de agricultores incentivando a participação social no planejamento, execução e avaliação das ações. O Programa pretende alcançar a descentralização, o estabelecimento de parcerias com instituições governamentais e não-governamentais bem como a alocação de incentivos financeiros.

O PRAPEM/microbacias 2 está estruturado sobre quatro componentes, dez subcomponentes e três linhas de apoio, que são respectivamente: 1) Organização e

Desenvolvimento Institucional, 2) Inversões Rurais, 3) Gestão Ambiental, 4) Administração, Monitoramento e Avaliação; a) Capacitação, b) Educação Ambiental, c) Extensão Rural, d) Pesquisa e Estudos, e) Assistência Técnica ao Programa de Ajuste Estrutural do Estado, f) Gestão Integrada de Bacias Hidrográficas, g) Corredores Ecológicos e Unidades de Conservação, h) Administração do Projeto, i) Monitoramento e Avaliação, j) Gestão Participativa; I) Recursos Naturais e Meio Ambiente, II) Melhoria da Renda e III) Melhoria da Habitação (PRAPEM/microbacias 2, 2004).

A estratégia técnica do PRAPEM/microbacias 2 busca trabalhar de forma integrada e interdependente as três grandes linhas de apoio a serem implementadas pelos beneficiários na unidade produtiva, no grupo de produtores e na comunidade, dadas suas especificidades. No entanto, para possibilitar um bom planejamento e sua execução, através do Componente Inversões Rurais foi disponibilizado uma linha de recursos financeiros destinada à contratação da assistência técnica através da Associação de Desenvolvimento da Microbacia - ADM.

Uma ADM constitui-se de famílias moradoras da microbacia formada a partir da mobilização dos atores coordenada pelo Grupo de Animação da Microbacia (GAM). O profissional responsável para executar os serviços de apoio à elaboração, gestão e implementação do Plano de Desenvolvimento da Microbacia Hidrográfica (PDMH) contratados pela ADM é denominado Facilitador. O facilitador, no âmbito da microbacia, é o apoio técnico para execução do PDMH e do Prapem/Microbacias 2. Os facilitadores são extensionistas rurais vinculados diretamente às ADMs. O facilitador, por força da atividade que desenvolve é apoiado tecnicamente pelo órgão executor do subcomponente Extensão Rural, a EPAGRI - Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (PRAPEM/microbacias 2, 2004).

O processo de planejamento que envolve a elaboração do Plano Operativo Anual (POA) da microbacia consiste na organização de demandas do PDMH passíveis de serem enquadradas no Projeto, especificando as comunidades, atividades e empreendimentos, número de envolvidos, valor estimado, cronograma físico-financeiro com fins de levantamento das necessidades de recursos financeiros do Componente Inversões Rurais e sua posterior adequação e distribuição, elaborado sob a responsabilidade da ADM e apoio do facilitador e extensionistas locais da EPAGRI.

Uma vez construído o PDMH e o POA, são elaboradas as propostas de apoio e projetos grupais e individuais. Estas propostas levam em consideração os problemas e potencialidades estabelecidos no âmbito da microbacia, de forma participativa e

interativa, respeitando as características e peculiaridades de cada grupo. Para a elaboração das propostas de apoio os beneficiários são mobilizados pelo GAM e pelo facilitador.

As propostas de apoio individuais são elaboradas pelo facilitador através de um Plano de Desenvolvimento da Propriedade (PDP), onde os recursos necessários para os respectivos investimentos são definidos. As propostas de apoio no âmbito da microbacia, para atividades agrícolas e não agrícolas, são elaboradas sob a coordenação da ADM, com o apoio do facilitador e dos Animadores Municipais (extensionistas da EPAGRI).

As famílias recebem os recursos como subvenção, devendo sempre aportar recursos próprios de contrapartida (financeira ou não financeira). Todas as propostas de apoio devem ser enquadradas em uma das linhas de apoio do componente e estarão limitadas a um valor máximo apoiado de acordo com seu enquadramento nas referidas linhas.

Um olhar sistêmico sobre o PRAPEM/microbacias 2

Neste item pretende-se avaliar e aferir a concepção e as ações previstas no Projeto Microbacias 2 através de uma perspectiva sistêmica, sobretudo no que diz respeito à extensão rural, tentando identificar, a partir dessa perspectiva, se existem noções do pensamento sistêmicos presente nas suas propostas de ação. Para tanto, se avalia os princípios sobre os quais o PRAPEM/Microbacias 2 esta alicerçado à luz da perspectiva sistêmica.

Para Schlindwein & D'Agostini (2005, p.53), um projeto de desenvolvimento com caráter sistêmico acontece quando: tem em sua operacionalização, a dimensão ética com também a razão instrumental técnico-científica; permitindo estratégias que adotem as dimensões éticas, estéticas, espirituais, técnicas, sociais e econômicas; promovendo “aplicação de competências sistêmicas” dos envolvidos e adoção de perspectivas de futuro que englobem impactos sistêmicos. Assim, para a execução de projetos de caráter sistêmico se deve ainda pensar como as partes influenciam-se umas as outras de maneira mútua, direta ou indiretamente.

Os fluxos de influência, segundo Senge (1990, p.82), teriam um caráter “recíproco, uma vez que toda e qualquer influência é, ao mesmo tempo, causa e efeito - a influência jamais tem um único sentido”. Com isso, as dinâmicas de integração com os atores locais incentivadas pelo projeto Microbacias 2 permitem que as partes envolvidas (instituições e atores) observem como se dão as redes de influências e os fluxos de

maneira mútua. Isso pode favorecer a aplicação de competências sistêmicas. Este processo coincide também com os preceitos de Freire onde um processo de desenvolvimento deve contemplar a educação e trabalhar dimensões significativas da realidade dos envolvidos, cuja “[...] análise crítica lhes possibilite reconhecer a interação de suas partes” (Freire, 1997 p.113). Para ele, desta forma as dimensões significativas que, por sua vez, estão constituídas de partes em interação, ao serem analisadas devem ser entendidas como dimensões de uma totalidade.

Ao se avaliar o PRAPEM/Microbacias 2 é possível perceber a preocupação em se distanciar do antigo modelo de desenvolvimento rural ToT, muito difundido pela Revolução Verde, que a partir da transferência de conhecimento técnico e tecnologias privilegiava apenas a face produtiva e econômica da propriedade rural. Nesse sentido, o Projeto Microbacias 2 mostra que a visão do desenvolvimento predominantemente reducionista e produtivista, com enfoque para a máxima produtividade, tem cedido espaço para a do desenvolvimento sustentável, que procura integrar a dimensão econômica, ambiental e social. Com isso, torna-se claro que o tripé econômico-ambiental-social se caracteriza como o principal guia comportamental do projeto. E é justamente neste tripé que se nota o caráter sistêmico do projeto, uma vez que visa trabalhar com as três dimensões que contemplam o desenvolvimento rural sustentável sem fragmentar e ou priorizar apenas uma delas.

De acordo com Melo & Nunes (2007) a concepção do Projeto Microbacias 2 indica que seu enfoque e suas ações estão baseados na prudência ecológica, na eficiência econômica e na justiça social, sustentado pela ampliação e consolidação da democracia e participação dos beneficiários nas distintas etapas de sua implementação. Assim, percebe-se a tentativa de envolver os atores interessados em todas as etapas que compreendem o processo de extensão rural. Para tanto, o Projeto enfatiza estratégias de participação que deleguem parcelas importantes de poder decisório aos próprios beneficiários e que crie um ambiente de confiança mútua, reciprocidade, solidariedade, comprometimento e cooperação por parte dos participantes.

Conforme Stropasolas (2007) compreender a forma como se organizam os grupos sociais, as relações de poder que conformam a ação dos indivíduos nas comunidades e reconhecer os valores que fundamentam a sua interação com os agentes externos na vida cotidiana são pressupostos que passaram a fazer parte da extensão rural. Por meio disso, visualiza-se que no Projeto Microbacias 2, que preconiza uma proposta construtivista de capacitação dos atores sociais envolvidos, os profissionais da extensão

passam a ser mediadores e facilitadores de processos de mobilização e organização de diferentes grupos de interesses, e não propriamente os agentes propulsores/condutores desses processos.

Um elemento positivo que pode ser destacado é que este processo organizativo promovido pelo projeto a partir de ações decorrentes da aplicação da metodologia do planejamento estratégico participativo, é capaz de propiciar externalidades positivas nas áreas social, econômica e ambiental que extrapolam os objetivos e recursos do Microbacias 2.

Para Pinheiro & Pereira (2007) a visão apregoada no Microbacias 2 corresponde a uma quebra de paradigma, uma vez que estimula a participação e a cidadania, a valorização de movimentos sociais ascendentes e o fortalecimento do capital social, além de resgatar a agricultura familiar como um modo de vida familiar (e não só comercial). De acordo com os autores, reafirma também os princípios da sustentabilidade e da diversidade, as ações endógenas, coletivas e a autonomia nos sistemas agropecuários.

A estratégia metodológica do projeto procura primeiramente fortalecer as organizações existentes ou estimular novas organizações entre as comunidades rurais, através da formação de Grupos de Animação (GAM) e da criação de Associações de Desenvolvimento nas Microbacias (ADM) envolvendo todos os atores interessados. Em complementação, o projeto apóia tecnicamente processos participativos de planejamento nos municípios, nas microbacias hidrográficas e nos estabelecimentos rurais. Assim, ao promover a autonomia de seus atores (e das comunidades) o projeto Microbacias 2 pode favorecer o desenvolvimento do sistema.

Assim, destaca-se que o pensamento sistêmico, não é útil apenas como uma instância teórica, mas também como uma ferramenta metodológica. A visão sistêmica que se propôs, embora não tenha a pretensão de abordar todos os dilemas e limites existentes no Microbacias 2, aponta caminhos e ajuda a compreender o que faz alguns fenômenos se tornarem visíveis e canalizarem para eles, não apenas discussões, mas investimentos e mobilização política. Pode-se dizer que o enfoque sistêmico na extensão rural se constitui em uma ferramenta metodológica – e porque não dizer de orientação das estratégias de ação – de grande importância tanto para os estudiosos da temática em geral como para organizações que atuam na perspectiva do desenvolvimento sustentável, como é o caso da EPAGRI – principal executora do Projeto Microbacias 2.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente artigo entende que o olhar sistêmico seja uma importante ferramenta para o estudo dos processos de desenvolvimento rural. Nota-se que há necessidade de propor novas maneiras de olhar o setor rural, e em particular a extensão rural de Santa Catarina, usando essas formas para promover estratégias sustentáveis de diversificação dos modos de vida das famílias rurais.

É preciso entender que a visão sistêmica pode funcionar como um recurso ou estratégia do extensionista para promover um desenvolvimento social mais amplo. A menor ou maior predisposição para este tipo de ação está sujeito a evolução histórica, ao contexto socioeconômico local, aos sistemas produtivos, entre outros aspectos.

Tendo em vista os novos desafios impostos pela necessidade de implementar na ação extensionista estratégias compatíveis com os preceitos do desenvolvimento sustentável, as entidades oficiais de Ater (Assistência Técnica e Extensão Rural) procuram redefinir a concepção e a prática metodológica empregadas nos seus projetos, visando contemplar as novas demandas da sociedade (Stropasolas, 2007). Acredita-se que essa proposição de “desenvolvimento rural sustentável,” como o próprio projeto se intitula, demonstra claramente essa tendência no PRAPEM/Microbacias 2.

As iniciativas conduzidas pelo Projeto Microbacias 2 contribuem para a redefinição de princípios, noções e metodologias implicados na ação extensionista, enfim, abrindo espaços importantes para a promoção da cidadania nas comunidades rurais. A integração de diferentes dimensões ao processo de desenvolvimento, bem como a participação de diferentes atores que são propostas do projeto Microbacias coincidem com os preceitos sistêmicos. E assim podem auxiliar na construção bem sucedida de projetos de desenvolvimento rural em Santa Catarina.

Por fim, acredita-se que as ferramentas metodológicas disponibilizadas pela abordagem sistêmica podem ser úteis para estudar um caso concreto como é o projeto de desenvolvimento rural representado pelo Projeto Microbacias 2.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Altieri, M.. Agroecologia: bases científicas para uma agricultura sustentável. Guaíba: Agropecuária, 2002. 592p.
- Caporal, F. R. & Costabeber, J. A.. Agroecologia: alguns conceitos e princípios. Brasília: MDA/SAF/DATER-IICA, 2004. 24 p.

Caporal, F. R. & Ramos, L. de F. Da extensão rural convencional à extensão rural para o desenvolvimento sustentável: enfrentar desafios para romper a inércia. Brasília, setembro de 2006. <http://Agroecologia.Pbworks.Com/F/Artigo-Caporal-Ladjane-Vers%C3%A3ofinal-Paracircular-27-09-06.Pdf> 19 Out. 2009.

Checkland, P. B. Towards a systems-based methodology for real-world problem solving. *System Engineering*, v. 3, n. 2, winter, 1972.

Freire, Paulo. *Pedagogia do oprimido*. 4 ed, Rio de Janeiro, Paz e Terra, 1977, 220p.

Freire, Paulo, *Extensão ou comunicação?* 7 ed. Rio de Janeiro, Paz e Terra, 1983, 93p.

Lima, R. G. de. Um olhar sistêmico sobre o meio rural. Resumos do II Congresso Brasileiro de Agroecologia. *Revista Brasileira de Agroecologia*, v.2, n.1, fev. 2007, p. 791-794.

Mello, M. A. & Nunes, E. M. Da crise socioambiental à construção de um projeto de desenvolvimento rural: uma análise do projeto Microbacias 2. XLV Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural "Conhecimentos para Agricultura do Futuro". Londrina, 22 a 25 de julho de 2007.

Mussoi, E. M. Agricultura familiar, extensão rural e a nova política nacional de assistência técnica e extensão rural. In: Lima, J. R. T. de & Figueiredo, M. A. B. (org). *Extensão rural, desafios de novos tempos: agroecologia e sustentabilidade*. Recife: Bagaço, 2006, p.99-106.

Pinheiro, S. L. G. O enfoque sistêmico e o desenvolvimento rural sustentável: uma oportunidade de mudança da abordagem "hard-system" para experiências com "soft-system". *Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável*, Porto Alegre, p. 27-37, abr/jun, 2000.

Pinheiro, S. L. G. & Pereira, J. C. O projeto desenvolvimento local sustentável/microbacias 2 e a perspectiva agroecológica em Santa Catarina.. *Revista Brasileira de Agroecologia*, v.2, n.1, fev. 2007.

Pinheiro, S. L. G. A evolução do enfoque sistêmico nas ações de investigação, desenvolvimento e extensão rural: da abordagem hard-systems para experiências com

soft-systems”.[http://www.cesnors.ufsm.br/professores/oscar/textos-didaticos/Visao%20sistemica-Pinheiro%20\(de%20hard%20a%20soft\).pdf](http://www.cesnors.ufsm.br/professores/oscar/textos-didaticos/Visao%20sistemica-Pinheiro%20(de%20hard%20a%20soft).pdf) 23 Out 2009.

PRAPEM/microbacias 2. Manual Operativo – Programa de Recuperação Ambiental e de Apoio ao Pequeno Produtor Rural –Estado de Santa Catarina. Secretaria de Estado da Agricultura e Política Rural. Dez/2004.

Schilindwein, S. L. & D’Agostini, L. R. Desenvolvimento sistêmico e agricultura familiar In: Mota, D. M. da; Schimtz, H.; Vasconcelos, H. E. M. (org). Agricultura familiar e abordagem sistêmica. Aracaju, SE: Sociedade Brasileira de Sistemas de Produção, 2005. 389 p.

Senge, Peter M. A quinta disciplina - arte, teoria e prática da organização de aprendizagem. São Paulo, Best Seller,1990. 352 p.

Stropasolas, V. L. Desenvolvimento rural e inclusão social: os alcances da ação extensionista no projeto Microbacias 2. Raízes, Campina Grande, vol. 26, nºs 1 e 2, p. 120–127, jan./dez. 2007

Avaliação da qualidade do solo, através de indicadores físicos e químicos

Wellma Pedra¹, Alceu Pedrotti, Francisco Holanda, Tácio Silva & Fabrício Macedo

Resumo

Um indicador é uma ferramenta que permite a obtenção de informações sobre uma dada realidade. A metodologia mais utilizada para definir esses indicadores é a criada pela Organização para a Cooperação Econômica e o Desenvolvimento (Pressão-Estado-Impacto/Efeito-Resposta). Para avaliar a qualidade do solo é necessário estudar algumas de suas propriedades que são consideradas como atributos indicadores. No presente trabalho, buscou-se propor como método da avaliação da qualidade do solo, a utilização de indicadores físicos e químicos. Para se determinar os indicadores a serem utilizados, inicialmente foi elaborada uma matriz de descritores, que serviu como base para a construção da matriz de indicadores. Esses indicadores facilitam a compreensão dos processos de desenvolvimento e manutenção da qualidade do solo.

Palavras-chave: indicadores, solo, qualidade

Abstract

An indicator is a tool that allows to obtain information about a given scenario. The most currently used methodology to define indicators was proposed by the Organization for Economic Cooperation and Development (Pressure-State-Impact/Effect-Response). In order to assess soil quality, an evaluation of soil attributes that are considered as indicators needs to be done. . In this study, we aimed to assess soil quality by using both physical and chemical indicators. The soil indicators were selected from an array of descriptors previously determined, which served as the basis for the construction of an array of indicators.. The use of physical and chemical indicators makes possible a better understanding of the processes of development and maintenance of soil quality.

Keywords: indicators, soil, quality

INTRODUÇÃO

Na última década, principalmente em sua segunda metade, desenvolveu-se o interesse na busca de indicadores de sustentabilidade pelos órgãos governamentais, não-governamentais, institutos de pesquisa e universidades em todo o mundo. Muitas conferências foram realizadas por entidades internacionais, bem como outras iniciativas de pesquisadores ligados a algumas instituições governamentais e/ou universitárias. No entanto, pouco progresso foi feito e pouco se tem de concreto, pois o tema é relativamente novo para a comunidade acadêmica. Poucas são, também, as publicações que abordam o tema.

Um indicador é uma ferramenta que permite a obtenção de informações sobre uma dada realidade (Mitchell, 1997). Tem como principal característica a de poder sintetizar um conjunto complexo de informações, retendo apenas o significado essencial dos aspectos analisados (Hatchuel & Poquet, 1995; Bouni, 1996; Mitchell, 1997). É visto ainda como uma resposta sintomática às atividades exercidas pelo ser humano dentro de um determinado sistema (Hatchuel & Poquet, 1995).

Segundo Hatchuel e Poquet (1995), indicadores são medidas da condição, processos, reação ou comportamento que fornecem confiável resumo de sistemas complexos. Se forem conhecidas as relações entre os indicadores e o padrão de respostas dos sistemas, pode-se permitir a previsão de futuras condições e diagnóstico do ambiente. As medidas devem evidenciar modificações que ocorrem em uma dada realidade (Hatchuel & Poquet, 1995; Brown Jr., 1997), principalmente aquelas mudanças determinadas pela ação antrópica (Marzall, 1999).

A metodologia mais empregada para a definição de indicadores ambientais é aquela criada pela Organização para a Cooperação Econômica e o Desenvolvimento (OCDE). É uma estrutura bem definida, objetiva, determinando bem as perguntas. A abordagem, dentro de quatro aspectos (Pressão-Estado-Impacto/Efeito-Resposta), permite determinar os pontos de maior preocupação. A estrutura PSI/ER (Pressure-State-Impact/Effect-Response) (Hammond et al., 1995) é bastante consistente e não discrimina a grandeza de interações que ocorrem entre as atividades humanas e o sistema ambiental.

O modelo analítico acima citado foi o marco ordenador dos indicadores ambientais (Tomasoni, 2006, p. 99). Neste marco, os indicadores se agrupam em quatro categorias:

- Indicadores de pressão: denominados também de indicadores de stress, tratam de responder perguntas sobre as causas dos problemas no meio ambiente. Consideram, assim, as atividades antrópicas como as causadoras desses problemas, tais como a emissão e acumulação de dejetos;
- Indicadores de estado: também conhecidos como indicador de qualidade ou efeito, respondem sobre o estado do ambiente. Ressaltam a qualidade e a quantidade de recursos naturais disponíveis, na presença da atividade humana;
- Indicadores de impacto/efeito: demonstram o impacto que as atividades de pressão fornecem ao sistema;
- Indicadores de resposta: também definidos como indicador de resposta social, tratam de responder perguntas sobre o que se está fazendo para resolver os problemas ambientais, ou seja, as ações e decisões tomadas para mitigar/resolver os impactos nos recursos naturais.

Para Marzall (1999), um indicador é apenas uma medida, que apenas constata uma dada situação. As possíveis causas, conseqüências 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.

Assim, o modelo PEIR (SPIR em inglês) objetiva retratar, de maneira simples, as pressões que as atividades humanas exercem sobre o meio ambiente, como estas alteram a qualidade dos recursos naturais, os impactos causados e a reação da sociedade frente a tais alterações. A metodologia PEIR pretende essencialmente apresentar as informações ambientais de forma a responder quatro questões básicas:

O que está acontecendo com o meio ambiente? Estado

Por que isto está acontecendo? Pressão

Quais as conseqüências da degradação ambiental? Impactos

O que se está fazendo a respeito? Respostas

O conceito de qualidade do solo (QS) começou a ser elaborado no início dos anos 90 e percepções individualizadas surgiram desde que o tema foi proposto. Porém, o principal avanço foi o aceite da sociedade à importância de avaliar a qualidade do solo. O conceito mais simplificado para o termo foi formulado por Larson & Pierce (1991), como sendo “apto para o uso”. Já Doran e Parkin (1994), sugerem uma definição mais complexa para QS, que envolve a capacidade do solo funcionar dentro dos limites de um ecossistema, sustentando a produtividade biológica, mantendo a qualidade do meio ambiente e promovendo a saúde das plantas e dos animais.

O conhecimento da variabilidade dos atributos do solo sob diferentes usos e manejos constitui-se numa importante meta para que se possa empregar manejo mais adequado, analisando a aplicação de fertilizantes, estratégias de amostragem e planejamento de delineamento de pesquisa em campo. A qualidade química de solos agrícolas pode ser comprometida pelo sistema de manejo, onde essas alterações são dependentes do tempo de uso do solo e das condições edafoclimáticas.

Assim, para avaliar QS devem-se estudar algumas de suas propriedades que são consideradas como atributos indicadores. Um indicador eficiente deve ser sensível às variações do manejo, bem correlacionado com as funções desempenhadas pelo solo, capaz de elucidar os processos do ecossistema, compreensível e útil para o agricultor e, de mensuração fácil e barata (Doran & Parkin, 1994).

Diante do exposto, neste estudo buscou-se propor como método da avaliação da qualidade do solo, a utilização de indicadores físicos e químicos.

METODOLOGIA

Para se determinar os indicadores a serem utilizados, inicialmente foi elaborada uma matriz de descritores, que serviu como base para a construção da matriz de indicadores.

Os descritores são características significativas de um elemento, e estão dependentes aos principais atributos de sustentabilidade de um sistema, e ao seu nível de agregação. Assim, tais descritores podem ser diferentes mesmo entre sistemas similares.

A seleção dos indicadores físicos e químicos a serem utilizados para se avaliar a qualidade do solo foi realizada através da metodologia PEI/ER, proposta pela OCDE (Organização para a cooperação do desenvolvimento econômico) (Hammond et al., 1995).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir desta proposta, foram identificados os descritores (Tabela 1) e indicadores (Tabela 2).

TABELA 1: Matriz de descritores de qualidade do solo

Pressão	Estado	Impacto/Efeito	Resposta
Degradação química	Variáveis químicas, físicas e biológicas	Erosão	Pesquisa
Degradação física	Variáveis climáticas	Menor produção	Publicações científicas

TABELA 2: Esquema utilizado para formulação dos indicadores a partir da matriz de descritores

Descritores	Indicadores
Degradação química	Carbono (Kg ha); pH; CTC (mmolc dm ⁻³); Nitrogênio do solo (kg ha ⁻¹); Nutrientes disponíveis para as plantas (Mg dm ⁻³); Sais solúveis totais (Mg dm ⁻³)
Degradação física	Textura (g kg ⁻¹); Resistência à penetração (MPa); Capacidade de água disponível (mm); Percolação ou transmissão da água (cm s ⁻¹).
Variáveis climáticas	Temperatura (°C); Radiação solar (MJ m ⁻² dia ⁻¹); Pluviometria (mm ano); Ventos (km h ⁻¹)
Erosão	Perda de solo: t ha ⁻¹
Redução da produção	Tonelada ha ⁻¹
Pesquisa	Financiamentos (\$)
Publicações	Produção científica (nº/ano)

A avaliação da fertilidade do solo é o primeiro passo para a definição das medidas imprescindíveis para a sua correção e correto manejo do solo. A análise química é um dos métodos quantitativos mais utilizados para diagnosticar a fertilidade.

Entre os indicadores químicos, classificam-se:

-Carbono (kg ha⁻¹): O estoque de C de um solo representa o balanço eficaz entre a adição de material vegetal morto e a perda pela decomposição ou mineralização. A qualidade do C depende do clima (especialmente temperatura do ar e chuvas), do tipo de vegetação e da fertilidade do solo (solos férteis resultam em plantas maiores que contêm mais C a ser depositado no solo). Os processos de transformação do C são

intensamente influenciados pelo clima, tipo e qualidade da matéria orgânica e suas associações químicas e físico-químicas com os componentes minerais do solo (Machado, 2005);

-pH: É um importante indicador das condições químicas do solo, por possuir capacidade de intervir na disposição de vários elementos químicos essenciais ao desenvolvimento vegetal, beneficiando ou não suas liberações;

-CTC (mmolc dm^{-3}): Característica físico-química fundamental ao manejo adequado da fertilidade do solo e indica a habilidade que o solo tem de adsorver cátions e trocá-los por quantidades equivalentes de outros cátions.

-Nitrogênio do solo (kg ha^{-1}): A alta exigência de N caracteriza esse nutriente como um dos principais fatores limitantes ao crescimento e desenvolvimento das plantas. Diversos estudos confirmam a influência do N sobre as culturas (Da Ros et al., 2004; Sala et al., 2005);

-Micro e macro nutrientes disponíveis para as plantas (mg dm^{-3}): É muito importante o conhecimento relacionado aos macro e micro-nutrientes, suas formas de ocorrência, as reações e transformações que afetam suas disponibilidades no solo, assim como, as fontes e técnicas de adubação;

-Sais solúveis totais (mg dm^{-3}): No manejo dos solos, é importante o perfeito conhecimento do momento de irrigar, além do grau de salinidade tolerada pela cultura a ser irrigada e da qualidade e quantidade de água a ser acrescentada através da irrigação.

Os indicadores químicos denotam a situação do solo em estudo quanto à sua fertilidade, estrutura e estabilidade, atividade biológica e disponibilidade de nutrientes, crescimento vegetal e produtividade.

Os indicadores físicos possuem relações essenciais com processos hidrológicos que possuem função essencial no suprimento e armazenamento de água, de nutrientes e de oxigênio no solo.

Entre os indicadores físicos citados, estão:

-Textura (g kg^{-1}): O conhecimento da variabilidade das propriedades do solo, como por exemplo, as frações granulométricas, é considerado atualmente, o princípio básico para o manejo preciso das áreas agrícolas, qualquer que seja sua escala (Grego & Vieira, 2005). A textura não é um indicador típico, mas sua importância define e traduz uma série de alterações que podem ser observadas. Em função disso, a textura é proposta como indicador físico. -Resistência à penetração (MPa): A qualidade física do solo para o crescimento das plantas é determinada não só pela disponibilidade de água, aeração e

temperatura, mas também pela resistência que a matriz do solo oferece à penetração das raízes (Hamblin, 1985 apud Schaffrath, 2008; Letey, 1985);

-Capacidade de água disponível (mm): A água é o principal fator de crescimento, responsável por oscilações na produtividade de regiões agrícolas. A água é, ao mesmo tempo, o fator mais importante e mais limitante à produtividade das culturas. Devido à sua importância no sistema agrícola, muita atenção tem sido dada pela Física do Solo aos problemas envolvendo os limites de disponibilidade de água no solo (Silva & Petry, 2009);

-Percolação ou transmissão da água (cm s^{-1}): O estudo da percolação de água no solo, ou seja, a permeabilidade é importante porque intervêm num grande número de problemas práticos, tais como drenagem, rebaixamento do nível d'água, cálculo de vazões, análise de recalques, estudo de estabilidade, etc. (Marangon, 2009).

Doran & Parkin (1996) citam que estes dados devem ser preferencialmente, mensurados a campo ou em condições que reflitam a real função que desempenham no ecossistema.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

-Para se avaliar a qualidade do solo devem-se estudar algumas de suas propriedades que são consideradas como atributos indicadores;

-A utilização de indicadores físicos e químicos facilita a compreensão do diagnóstico e da manutenção da qualidade do solo;

-Os indicadores utilizados permitem caracterizar a eficiência dos sistemas de cultivo, facilitar o planejamento da utilização de recursos, mostrando tendências de evolução e o estabelecimento de comparações.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bouni, C. Indicateurs de développement durable: l'enjeu d'organiser une information hétérogène pour préparer une décision multicritère. Paris: ASca. 14p. Trabalho apresentado em: Colloque International. 9-11/set 1996. Abbay de Fontevraud - Indicateurs de développement durable.1996.

Brown Jr, K.S. "Insetos como rápidos e sensíveis indicadores de uso sustentável de recursos naturais". In: Martos, H.L.; Maia, N.B. (Coord.). Indicadores ambientais. Sorocaba: ESALQ/PUC.p.143-145.1997.

, C.O.; Salet, L.S.; Porn, R.L; Machado, J.N.C. Disponibilidade de nitrogênio e produtividade de milho e trigo com diferentes métodos de adubação nitrogenada no sistema de plantio direto. *Ci. Rural*, 33:799-804, 2003. Doran, J.W.; Parkin, T.B. Defining and assessing soil quality. In: Doran, J.W.; Coleman, D.C.; Bezdicek, D.F.; Stewart, B.A. (eds). *Defining soil quality for a sustainable environment*. SSSAJ, Madison, (Publication Number 35), p.3-22.1994.

Doran, J. W.; Parkin, T. B. Quantitative indicators of soil quality: A minimum data set. In: Doran, J. W.; Jones, A. J. (Ed.) *Methods for Assessing Soil Quality*. Madison: Soil Society of America, p. 25-37.1996.

Grego, C. R.; Vieira, S. R. Variabilidade espacial de propriedades físicas do solo em uma parcela experimental. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v.29, p.169-177, 2005.

Hammond, A; Adriaanse, A; Rodenburg, E. *Environmental Indicators: a Systematic Approach to Measuring and Reporting on Environmental Policy Performance in the Context of Sustainable Development*. Washington: WRI, 53p.1995.

Hatchuel, G; Poquet, G. *Indicateurs sur la qualité de vie urbaine et sur l'environnement*. Paris: Credoc, 58p. (Document intermédiaire). Australian Department of Primary Industries and Energy (DPIE). *A Survey of Work on Sustainability Indicators*. DPIE, 1995. Disponível on-line em: http://www.dpie.gov.au/dpie/cpd/survey_a.html. Acesso em 02/04/2009.

Larson, W.E; Pierce, F.J. Conservation and enhancement of soil quality. In: *Evaluation on for Sustainable Land Management in the Developing World*. Vol. 2 ISBRAM. Proc. 12(2) Int. Board for Soil Res. And Management. Bangkok, Tailândia-1991.

Letey, J. Relationship between soil physical properties and crop reduction. *Adv. Soil Sci.*, New York, 1:277-294, 1985.

Machado, P.O. Carbono do solo e a mitigação da mudança climática global. *Quim. Nova*, v. 28(2): 239-334, 2005.

Marangon, M. Mecânica dos Solos II. Faculdade de Engenharia – NuGeo/Núcleo de Geotecnia. Disponível em: http://www.nugeo.ufjf.br/notas_aula/Cap0120061.pdf. Acesso em 04/04/2009

Marzall, K. Indicadores de sustentabilidade para agroecossistemas. Porto Alegre, 1999. 208 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1999.

Mitchell, G. Problems and Fundamentals of Sustainable Development Indicators. Disponível on-line: <http://www.lec.leeds.ac.uk/people/gordon.html>. 1997. Acesso em 02/04/2009.

Sala, V.M.R.; Freitas, S.S.; Donzeli, V.P.; Freitas, J.G.; Gallo, P.B; Silveira, A.P.D. Ocorrência e efeito de bactérias diazotróficas em genótipos de trigo. *R. Bras. Ci. Solo*, 29:345-352, 2005.

Schaffrath, V.R; Tormena, C.A; Fidalski, J; Gonçalves, A.C.A. Variabilidade e correlação espacial de propriedades físicas de solo sob plantio direto e preparo convencional. *R. Bras. Ci. Solo*, Viçosa, v.32, n.4, p.1369-1377, 2008.

Silva, V. R; Petry, M. T. Disponibilidade de água às plantas. Conceitos e relações com outras propriedades dos solos. Disponível em: http://w3.ufsm.br/fisica_e_genese/seminarioII/Disponibilidade%20de%20agua%20a%20plantas.doc. Acesso em 04/04/2009

Tomasoni, M. A. Contribuição ao estudo de indicadores ambientais. *Geonordeste*. v. 15, n. 2, 2006. p. 90-118. Disponível em: http://www.posgrap.ufs.br/periodicos/pdf/revista_geo_06_2/Marco.pdf. Acesso em: 02/04/2009

Plantas de cobertura com indicadores da qualidade do solo

Carlos A. P. dos Santos¹⁴, Thiago L. da Silva¹, Maria A. Moreira², Francisco S. R.

Holanda² & Alceu Pedrotti²

Resumo

A sustentabilidade da produção tornou-se uma necessidade nos agroecossistemas, visto que atualmente o que se pretende é produzir sem prejudicar o meio ambiente. Algumas tecnologias sustentáveis vêm sendo cada vez mais utilizadas e por consequência, aprimoradas. O solo como base da produção é alvo de diversos estudos visando a melhoria da sua qualidade, já que para haver uma produção sustentável é necessária melhoria da capacidade produtiva do solo. A qualidade do solo tem sido definida como capacidade de um solo em exercer funções, nos limites dos ecossistemas, para sustentar a produtividade biológica, manter a qualidade do ambiente e promover a saúde das plantas e animais. Este trabalho visa a identificação de indicadores da qualidade do solo com base na utilização de plantas de cobertura. A identificação dos indicadores apresentou potencial para ser usado como importante instrumento para a avaliação dos atributos químicos, físicos e biológicos de qualidade do solo nos diferentes sistemas de cultivo dos agroecossistemas.

Palavras-chave: tecnologias, produtividade, agroecossistemas

¹⁴ 1 Engenheiro Agrônomo, mestrando em Agroecossistemas do Núcleo de Pós-graduação e Estudos em Recursos Naturais – NEREN da Universidade Federal de Sergipe - UFS, Av. Marechal Rondon, s/nº Conj. Rosa Elze-São Cristóvão-SE, CEP: 49.100.000, Email: allan683@hotmail.com, thiagolim@hotmail.com

2 . Professor Doutor do Departamento de Engenharia Agrônômica – DEA e do Núcleo de Pós-graduação e Estudos em Recursos Naturais - NEREN, da Universidade Federal de Sergipe - UFS. Av. Marechal Rondon, s/n., Campus Universitário, Jardim Rosa Elze, São Cristóvão, SE, CEP 49100-000. Email(s): hij47@hotmail.com, fholanda@infonet.com.br; apderotti@ufs.br

Study of indicators of soil quality based on the use of plants Coverage

Abstract

Sustainability has become a necessity in agroecosystems, as currently the aim is to produce without harming the environment. Some sustainable technologies are being increasingly used and consequently improved. Considered the base of the production systems, soil has been the subject of several studies aiming to improve its quality for , sustainable production. Soil quality has been defined as the capacity of a soil to function within ecosystem boundaries to sustain biological productivity, maintain environmental quality and promote plants and animals health . This work aims to identify indicators of soil quality based on the use of soil plant coverage. The identification of the indicators presented as important tools for assessing chemical, physical, and biological soil quality attributes in different agricultural cropping systems.

Key-words: technology, productivity, agroecosystems

INTRODUÇÃO

A sustentabilidade dos agroecossistemas é uma preocupação recente da população em geral, e esta sustentabilidade é obtida por meio da adoção de práticas agrícolas que resultem numa estabilidade da produção sem que para isso haja perda da biodiversidade natural.

É necessário que novas pesquisas sejam geradas visando o conhecimento e adoção de novas práticas agrícolas que visem um aproveitamento racional dos recursos naturais, o que subsidia por sua vez o desenvolvimento de políticas públicas voltadas para a preservação e recuperação ambiental. A agricultura “moderna” tende a causar um esgotamento do solo, o qual é utilizado intensamente e por um longo período de tempo, muitas vezes sem pousio e com aplicações freqüentes de pesticidas. Essa prática além de deixar o solo pobre em termos de fertilidade, reduz a atividade microbiológica. No Brasil ainda é pequeno o número de pesquisas que abordem a utilização sustentável do solo e a adoção de práticas alternativas de manejo quando comparadas às da agricultura tradicional. Esse fato é decorrente da resistência por parte de produtores e pesquisadores a essas novas técnicas, que apesar de serem comprovadamente eficazes na gestão dos

recursos naturais em alguns casos não obtêm resultados tão rápidos como os da agricultura moderna.

Na Região Nordeste, o comprometimento da qualidade e da quantidade dos Recursos Hídricos é preocupante, uma vez que existe uma carência por profissionais com formação voltada para a gestão sustentável de recursos naturais.

O modelo de ocupação e a forma de uso da terra, com o intuito de aumentar a produtividade, têm sido um processo desordenado em todo o país, com a retirada da vegetação para a prática de cultivos, não levando em conta áreas sensíveis à degradação ambiental (Pinese Júnior *et al.*, 2008).

A constante ação antrópica, além de ser comumente desordenada e sem qualquer planejamento de preservação ambiental, provoca um custo financeiro muito elevado nos levantamentos dos recursos naturais por métodos tradicionais (Ribeiro & Campos, 2007).

A degradação física, química e biológica de alguns solos tem aumentado, com reflexo na queda crescente da produtividade, o que gera um elevado custo econômico e ambiental. Assim, a adoção de práticas de manejo do solo torna-se obrigatória, sendo a manutenção e o incremento no teor de matéria orgânica do solo os principais objetivos. Entre estas, a prática da adubação verde e a manutenção da cobertura do solo por plantas apresentam-se como as mais viáveis e eficientes (Erasmio *et al.*, 2004).

A utilização de espécies de cobertura capazes de romper camadas compactadas vem assumindo papel importante, principalmente em regiões de solos degradados, devido ao aumento de áreas sob plantio direto; entretanto, pouco se conhece sobre a capacidade de crescimento de sistema radicular da maioria dessas espécies em camadas compactadas de solo (Gonçalves *et al.*, 2006).

A produção de fitomassa das espécies utilizadas como cobertura é decorrente das condições climáticas, edáficas e fitossanitárias (Amado *et al.*, 2002) e principalmente do seu sistema radicular. Quanto maior for a profundidade de penetração do sistema radicular no solo, tanto maior será a produção de biomassa, além de promover a descompactação do solo (Filho *et al.*, 2004).

Este artigo tem como objetivo a elaboração de uma matriz de indicadores da qualidade do solo com base na utilização de plantas de cobertura.

METODOLOGIA

O trabalho de pesquisa foi fundamentado no estudo desenvolvido há cinco anos em um solo classificado como Argissolo Vermelho Amarelo na Estação Experimental Campus Rural do Departamento de Engenharia Agrônômica da Universidade Federal de Sergipe, localizado na porção central da região fisiográfica do litoral do Estado de Sergipe, a 15 km da cidade de Aracaju

Para seleção dos indicadores por meio de descritores que caracterizam as qualidades físicas, químicas e biológicas do solo, foi utilizada a matriz PEIR, sendo elaborada através da metodologia criada pela Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE-1993), Pressão/Estado/Resposta(PER) e adaptada pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA-CIAT,1996). A matriz PEI/ER é oriunda da estrutura conceitual para seleção de indicadores que foram sistematizados em Pressão-Impacto/Efeito-Resposta.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A partir de estudos foram desenvolvidos alguns descritores (Quadro 1) e a partir destes foi possível a elaboração da matriz de indicadores da qualidade do solo.

QUADRO 1: Matriz de descritores de qualidade do solo

PRESSÃO	ESTADO	IMPACTO/EFEITO	RESPOSTA
* Manejo do solo	* Qualidade do solo	* Produtividade	* Projetos de pesquisa
* Produção	* Matéria orgânica	* Característica do solo	* Publicações
* Adaptabilidade de espécies	* Variáveis ambientais	* Biodiversidade	
* Erosão	* Produção	* Invasoras/pragas	
* Compactação do solo			

Os indicadores devem ter características importantes como: ser de fácil medição, ser tangível, as medições devem poder ser repetidas ao longo do tempo, ter relação com os demais indicadores dentre outras características. No quadro 2, estão expostos os

indicadores na Matriz PEI/ER, (Pressão, Estado, Impacto/Efeito e Resposta), distribuídos de acordo com a atribuição de cada indicador, buscando relacionar possíveis alternativas de tecnologia para melhoria da qualidade do solo aliada com a sustentabilidade do agroecossistema.

QUADRO 2: Matriz de indicadores de qualidade do solo

PRESSÃO	ESTADO	IMPACTO/EFEITO	RESPOSTA
*Matéria orgânica (%)	* Macro e micronutrientes – N, P, K, Mn (ppm, Cmolc/kg)	* Produtividade (Kg/ha)	* Recursos para pesquisa (R\$)
* Produtividade do milho (Kg/ha)	* Retenção de água (cm^3/cm^3 , Kpa)	*Matéria orgânica (%)	* Artigos; dissertações e monografias relacionados à temática(nº)
* Variedades adaptadas (nº)	* pH	* Porosidade do solo (%)	
		* Ocorrência de invasoras (nº/ha)	

Indicadores de Pressão

a) Matéria Orgânica (%)

A baixa quantidade de matéria orgânica no solo pode caracterizar um manejo inadequado desse sistema e impossibilita uma boa produção nesse ambiente. Segundo CASALINHO (2007), atividades como aplicações sistemáticas de adubos orgânicos como tortas, esterco de curral, compostos de esterco bovino com material verde e vermicompostos de esterco de bovino e de resíduos orgânicos, promovem um incremento gradativo da matéria orgânica no solo. Como consequência ocorrem alterações significativas nas propriedades físicas aumentando o tamanho e a estabilidade dos agregados, diminuindo a densidade, aumentando a porosidade e a aeração, aumentando a capacidade de retenção e de infiltração de água e promovendo uma melhor resistência do solo à erosão.

b) Produtividade (Kg/ha)

A produtividade é um importante indicador de pressão, visto que as alternativas estudadas visam o aumento da produtividade do agroecossistema. O uso de plantas de cobertura do solo tem sido uma estratégia capaz de aumentar a sustentabilidade dos agroecossistemas, trazendo benefícios para as culturas de interesse econômico como o aumento da produtividade, o solo e o ambiente, mostrando-se uma alternativa economicamente viável e ecologicamente sustentável.

c) Variedades adaptadas (n°)

É importante o conhecimento de novas espécies de plantas de cobertura que sejam adaptadas à região e que apresentem resultados superiores das já utilizadas usualmente.

Indicadores de Estado

a) Macro e Micronutrientes - N, P, K, Mn (Cmolc/kg)

Macro e micronutrientes como indicadores de qualidade que nos possibilita uma identificação da fertilidade do solo interferindo no processo da produtividade que é influenciado pelas plantas de cobertura do solo.

Para adubação verde, as leguminosas são as preferidas, pelo fato de as raízes dessas plantas fixarem N_2 atmosférico, em associação com bactérias diazotróficas, enriquecendo o solo com esse nutriente (Gama-Rodrigues *et al.*, 2007). Além da fixação de nitrogênio essa prática aumenta também a disponibilidade de outros nutrientes como P, K, Ca e Mg.

b) Retenção de água no solo (Kpa)

A retenção de água no solo é característica específica de cada solo sendo resultado da ação conjunta e complexa de vários fatores como o teor e mineralogia da fração argila, teor de matéria orgânica, estrutura, densidade do solo dentre outros (BEUTLER *et al.*, 2002).

O cultivo e a manutenção das plantas de cobertura no solo tornou-se uma alternativa para a diminuição das perdas de água do solo por meio da evaporação e o escoamento superficial além de proporcionar um aumento das taxas de infiltração do solo.

c) pH

De acordo com Amaral *et al.*, 2004, recentemente, as plantas de cobertura têm recebido atenção adicional no sistema plantio direto, contribuindo para reduzir os efeitos negativos da acidez na subsuperfície do solo através da liberação de compostos orgânicos hidrossolúveis durante sua decomposição.

Indicadores de Impacto/Efeito

a) Produtividade (kg/ha)

A produtividade é um item de grande importância para a sustentabilidade de um agroecossistema e dada essa importância é que se faz necessário obter novas alternativas para a manutenção dessa produtividade, mas ao mesmo tempo tornar o sistema sustentável.

Ao melhorar as características físicas, químicas e biológicas do solo as plantas de cobertura conseqüentemente também aumentam a produtividade da cultura comercial a ser consorciada ou cultivada em sucessão.

b) Matéria orgânica no solo (g/cm³)

Adicionalmente aos aspectos relacionados ao rendimento das culturas, essas espécies têm aumentado os estoques de matéria orgânica e proporcionado melhorias em várias propriedades químicas, físicas e biológicas do solo, principalmente quando associadas a sistemas de preparo sem revolvimento, ou com mínima mobilização do solo (Silva & Mielniczuk, 1997; Vargas & Scholles, 2000).

c) Porosidade do solo (%)

As plantas de cobertura por meio de suas raízes tem a capacidade de melhorar a porosidade do solo, já que ao penetrarem no solo e romper camadas compactadas elas assim melhoram a estrutura do solo e conseqüentemente a porosidade total do mesmo.

e) Ocorrência de invasoras (nº/ha)

O uso de plantas de cobertura para controlar a população de plantas espontâneas é uma prática tradicional. Um dos efeitos promovidos pelas coberturas é a ação alelopática, sendo o efeito mais ou menos específico além de servir de barreira física e

competir por água, luz, oxigênio e nutrientes com as plantas invasoras (Favero *et al*, 2001).

Indicadores de Resposta

a) Recursos para pesquisa (R\$)

Projetos de pesquisa são desenvolvidos com a finalidade de obter resultados conclusivos a respeito do tema, já que existe ainda uma carência de informação por parte do agricultor sobre essas tecnologias. Esses projeto vem recebendo financiamento principalmente de instituições publicas de tecnologia.

b) Artigos (nº)

Diversos artigos, dissertações de mestrados e monografias de graduação vem sendo elaboradas a respeito desse tema o que vem despertando o interesse por parte de pesquisadores, estudantes e técnicos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A identificação dos indicadores permitem a avaliação e monitoramento dos impactos das ações naturais e antrópicas de ocorrência na área uma avaliação da utilização das plantas de cobertura para a melhoria das qualidades, física, química e biológica do solo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Amado, T.J.C.; Mielniczuk, J.; Aita, C. Recomendações de adubação nitrogenada para o milho no RS e SC adaptada ao uso de culturas de cobertura do solo, sob sistema plantio direto. Revista Brasileira de Ciência do Solo, v.26, p.241-248, 2002.

In: Filho, J. S.; Cardoso, A. N.; Carmona, R.; Carvalho, A. M. de. Fitomassa e cobertura do solo de culturas de sucessão ao milho na Região do Cerrado. Pesq. agropec. bras., Brasília, v.39, n.4, p.327-334, abr. 2004.

Casalinho, H. D.; Martins, S. R.; Silva, J. B. da; Lopes, A. da S.; Qualidade do solo como indicador de sustentabilidade de agroecossistemas. Revista Brasileira Agrociência, Pelotas-RS, v. 13, n. 2, p. 195-203, abr-jun, 2007

Beutler, A.N.; Centurion, J.F.; Souza, Z.M.; Andrioli, I.; Roque, C.G. Retenção de água em dois tipos de Latossolos sob diferentes usos. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v.26, p.829- 834, 2002.

Erasmio, E. A. L.; Domingos, V. D.; Spehar, C. R.; Didonet, J.; Sarmiento, R. A.; CUNHA, A. M. Avaliação de cultivares de amaranto (*Amaranthus spp.*) em sistema plantio direto no sul de Tocantins. *Bioscience Journal*, Uberlândia, v. 20, n. 1, p. 171-176, jan./apr. 2004.

Favero, C.; Jucksch, I.; Alvarenga, R. C.; Costa, L. M. Modificações na população de plantas espontâneas na presença de adubos verdes. *Pesq. agropec. bras.*, Brasília, v. 36, n. 11, p. 1355-1362, nov. 2001.

Gama-Rodrigues, A. C. da.; Gama-Rodrigues, E. F.da.; Brito, E. C. de. Decomposição e liberação de nutrientes de resíduos culturais de plantas de cobertura em argissolo vermelho-amarelo na região noroeste Fluminense (RJ). *Revista Brasileira Ciência Solo* vol.31 no.6 ,Viçosa , Nov./Dec. 2007.

Gonçalves, W. G.; Jimenez, R. L.; Filho, J. V. de A.; Assis, R. L. de; Silva, G. P. ; PIRES, F. R. Sistema radicular de plantas de cobertura sob compactação do solo. *Eng. Agríc.* vol.26, no.1, Jaboticabal , Jan./Apr. 2006.

OCDE (Organization for Economic Cooperation and Development). Organization for economic cooperation and development: core set of indicators for environmental performance reviews; a synthesis report by the group on the state of the environment. Paris: OCDE, 1993.

Pinese Júnior, J. F.; Cruz, L. M. ; Rodrigues, S. C. Monitoramento de erosão laminar em diferentes usos da terra, Uberlândia – MG. *Sociedade & Natureza*, Uberlândia, 20 (2): 157-175, DEZ. 2008.

PNUMA-CIAT. Marco conceptual para el desarrollo y uso de indicadores ambientales y de sustentabilidad para toma de decisiones em Latinoamerica y el Caribe. México. D.F. 14-1de febrero 1996.

Ribeiro, F. L.; Campos, S. Vulnerabilidade à erosão do solo da Região do Alto Rio Pardo, Pardinho, SP. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental v.11, n.6, p.628–636, 2007 Campina Grande, PB.

Silva, I.F.; Mielniczuk, J.; Avaliação do estado de agregação do solo afetado pelo uso agrícola. Revista Brasileira de Ciência do Solo, v.21, p. 313-319, 1997.

Vargas, L.K.; Scholles, D. Biomassa microbiana e produção de C-CO₂ e N mineral de um Podzólico Vermelho-escuro submetido a diferentes sistemas de manejo. Revista Brasileira de Ciência do Solo, v. 24, p. 35-42, 2000.

Do incentivo à criminalização: Os termos de ajuste de conduta na orizicultura de Jacinto Machado-SC

Vanessa Matias Bernardo¹⁵, Alfredo Celso Fantini² & Antônio Carlos Alves³

Resumo

Em Santa Catarina os Termos de Ajuste de Conduta (TACs) vêm ganhando espaço como estratégia para garantir, na zona rural, a recuperação de áreas de preservação permanente, principalmente as matas ciliares. No caso dos plantadores de arroz a situação é, no mínimo, discutível: agricultores antes incentivados pelo Estado a usarem para a produção toda a área de várzea, até o limite dos rios, são obrigados agora a recuperarem a vegetação ciliar “que nunca deveria ter sido suprimida”. Ignorando a complexidade da questão, o Ministério Público adotou o comando e controle para resolver “o problema”. Passados três anos, quase nada aconteceu na prática. Neste artigo, usamos uma abordagem sistêmica para compreender a situação-problema e apontar encaminhamentos para a sua melhoria. Foram utilizados métodos qualitativos e quantitativos (análise documental, entrevistas, inventários e oficinas) e principalmente a Soft System Methodology (SSM). Os resultados revelam que a mata ciliar é só mais um elemento de um complexo sistema de interesses, onde fatores sociais, culturais, ambientais e econômicos interagem dinamicamente. Apontam, também, a necessidade de uma aproximação entre os interessados na situação-problema para tornar possível uma acomodação entre as diferentes visões de mundo dos envolvidos.

Palavras-chave: Mata Ciliar, Recuperação Ambiental, Abordagem Sistêmica, Soft System Methodology

¹⁵, ², ³ CCA/UFSC, Av. Admar Gonzaga 1346, Itacorubi CEP 88040-900 Cx.p.346. Fone (48) 3721-5320, E-mails: vansmbernardo@yahoo.com.br, afantini@cca.ufsc.br, alves@cca.ufsc.br

Abstract

In Santa Catarina State, the “Agreements for Adjustment of Conduct”, a legal agreement between farmers and the State, are becoming common in rural areas, a legal tool to restore riparian forests. In the case of rice growers, the situation is, at least, debatable: farmers who once got incentive from the State to use lowland areas up to the river side as production areas, now are being to recover the riparian vegetation, “which should never be replaced” by crops. Ignoring the complexity of the situation, the State Public Prosecutor adopted a command-and-control approach to “solve” the problem. Three years have gone and almost nothing has happened in practice. In this article, we use a systemic approach to understand the problem-situation and to point out some measures to improve it. We used qualitative and quantitative methods (documental analysis, interviews, inventories and workshops) and mainly the Soft System Methodology (SSM). The results revealed that the riparian forest is only another element of a complex system of interests, where social, cultural, environmental and economic factors interact dynamically. They also point out the need of an approximation between the stakeholders to make possible an accommodation of their diverse worldview.

Key words: Riparian Forest, Environmental Restoration, Systems Approach, Soft System Methodology

INTRODUÇÃO

Desde o início desta década, testemunhamos um crescente movimento para a recuperação das matas ciliares na região da Mata Atlântica. Não se trata somente de recompor essas matas tendo em vista os seus benefícios ecológicos diretos; há uma consciência muito maior em relação ao papel desses ecossistemas florestais na produção e conservação da água e na regulação de eventos extremos. A ocorrência desses eventos extremos, principalmente as cheias e secas nos últimos anos na região alavancaram o movimento pela conservação das matas ciliares.

Paralelamente, houve também um grande progresso na elaboração de técnicas silviculturais para a recuperação de matas ciliares. A realização anual de congressos sobre recuperação de áreas degradadas e iniciativas de fomento a pesquisas sobre o tema reforçam a demanda por tecnologias apropriadas à realização da tarefa. Nesse sentido, as mais efetivas, principalmente quando se considera a velocidade do processo

de recomposição do ecossistema, são as técnicas de nucleação. Um grande número de publicações é registrado a cada ano sobre o tema (por exemplo: Tres et al., 2008).

Entretanto, recuperar matas ciliares pode mesmo prescindir de qualquer intervenção além de deixar a área em pousio. O processo de regeneração de ecossistemas florestais invariavelmente ocorre de maneira natural. Essa opção também é a mais econômica, já que o único investimento necessário é, quando muito, a construção de cerca para isolamento da área. É, portanto, uma opção ideal para situações onde há limitação de recursos.

Em resumo, existe suficiente conhecimento sobre os processos ecológicos de regeneração natural ou assistida de ecossistemas florestais ciliares, assim como tecnologia para otimizar esses processos seja qual for a situação. A pergunta, então, que se apresenta é por que a recuperação das matas ciliares propriamente dita segue a passos proporcionalmente bem mais lentos.

De maneira geral, há resistência dos proprietários de terras em realizar a tarefa. Essa resistência vai além da necessidade de investimento na recuperação ambiental, mesmo porque o processo ocorre naturalmente apesar de ser mais lento, como já comentamos. Outros fatores, como a perda de remuneração da área a ser recuperada, estão envolvidos na questão. Certamente, trata-se de uma questão complexa em que muitos fatores interagem para compor a situação-problema, como se observa comumente na agricultura (Bernardo et al. 2008). Assim, como em toda situação complexa, o contexto é relevante para determinar o resultado das intervenções, e implica que cada caso deve ser tratado localmente.

A despeito desse fato, a questão da recuperação das matas ciliares é quase sempre tratada como simples casos de aplicação de tecnologia, onde a abordagem de comando e controle seria suficiente para resolvê-los. Na prática, essa abordagem tem gerado mais problema, principalmente acirrando a discussão entre agricultores e conservacionistas, envolvendo temas como a largura da faixa de mata ciliar, o tipo de vegetação (composição e estrutura) desejado e, evidentemente, quem deveria arcar com os custos da operação e remuneração da área recuperada.

Neste artigo analisamos um caso particularmente complexo e por isso mesmo interessante: o caso dos arrozeiros do Sul do estado de Santa Catarina. Na década de 1980, esses agricultores foram fortemente estimulados pelo serviço de assistência técnica oficial do Estado a sistematizarem as suas terras de várzeas para maximizar a extensão das lavouras de arroz irrigado (Provárzeas/SC, 1980). Recentemente,

entretanto, passaram a ter um tratamento bem diferente: foram forçados a assinar um Termo de Ajustamento de Conduta (TAC) pelo qual são obrigados a recuperar as áreas de mata ciliar usadas com lavouras. Implicitamente, esses agricultores são tratados como vilões na questão. O Estado, por sua vez, exime-se da sua responsabilidade histórica na configuração da situação-problema e assume uma posição inquisitiva. Usamos a abordagem sistêmica para analisar a situação, que se mostrou adequada para revelar a intrincada rede de fatores envolvidos na questão.

As etapas 1 e 2 da aplicação da SSM neste caso já foram apresentadas em Bernardo et al. (2008) e não serão repetidas aqui.

Uma situação complexa construída ao longo de muito tempo

Reverter a situação de degradação ambiental em que se encontram as matas ciliares é um processo extremamente complexo, pois envolve diferentes visões de mundo construídas ao longo de um processo histórico de utilização dos recursos naturais e de transformações nas relações humanos-natureza.

O cultivo de arroz irrigado no Estado se expandiu após forte incentivo do governo federal, através do Programa Nacional de Aproveitamento Racional de Várzeas Irrigáveis (Provárzeas/SC, 1980). Por conta desse Programa, SC tornou-se o segundo maior produtor de arroz do país, atingindo, em 2006, a quantidade 1,1 milhão de toneladas, o que representa 9,3% da produção nacional (EPAGRI, 2007), envolvendo cerca de 8 mil famílias de agricultores, em mais de 60 municípios. Na Microrregião do Araranguá, onde Jacinto Machado está inserido, a rizicultura é a principal cultura agrícola, e é responsável por 30% da produção catarinense de arroz, envolvendo 2.390 agricultores, distribuídos em 14 municípios, com uma área média plantada de 18 ha, totalizando 43.800 ha (Epagri/Icepa, 2007).

No extremo Sul catarinense, observam-se arrozais pertencentes em grande parte a pequenos proprietários rurais que reproduzem em conjunto, uma paisagem homogênea com variedades comerciais de arroz de alta produtividade (Bernardo *et al.*, 2008). O aumento da produção de arroz se deu muitas vezes com o avanço da área plantada sobre Áreas de Preservação Permanente nas margens dos rios, principalmente no início da implantação das canchas, o que trouxe, anos mais tarde, forte pressão de entidades ambientalistas para que a legislação ambiental fosse cumprida com o retorno da vegetação.

Em virtude da ausência de matas ciliares na maioria das lavouras de arroz irrigado do Estado, em 2003, firmou-se com a assinatura dos rizicultores, um primeiro Termo de Compromisso de Ajustamento de Condutas (TAC), elaborado pelo Ministério Público de Santa Catarina, Governo do Estado (representado pela Fundação do Meio Ambiente de SC – FATMA e pela Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina – EPAGRI), por cooperativas e sindicatos rurais. Nele, constava o compromisso, dentre outras questões, do afastamento gradual, em cinco anos, das lavouras de arroz das margens dos rios para que pudesse haver o restabelecimento da vegetação nativa conforme o Código Florestal de 1965, além da averbação da Reserva Legal. Entretanto, na prática não se observou a efetividade deste acordo.

O TAC, que surgiu num primeiro momento como uma solução, pois parecia contemplar tanto a conservação das matas ciliares quanto a produção orizícola, não somente não realizou o seu objetivo, como deu origem a uma série de conflitos entre os envolvidos, cada um com sua percepção sobre a situação.

MATERIAL E MÉTODOS

Pela sua natureza interdisciplinar, esta pesquisa utilizou métodos qualitativos e quantitativos, incluindo análise documental, dados secundários, entrevistas, oficinas e inventários de campo. A parte analítica do trabalho foi realizada principalmente através da aplicação da Soft Systems Methodology (Checkland, 1999).

O trabalho teve início em abril de 2007, com a articulação institucional através de visita a diferentes órgãos (Ministério Público, FATMA (Florianópolis, Tubarão e Criciúma), EPAGRI, Sindicato Rural de Jacinto Machado e Cooperativas) envolvidos, em diferentes níveis, com o Termo de Ajustamento de Conduta assinado pelos rizicultores. As entrevistas informais e reuniões tinham como objetivo conhecer o processo de elaboração do TAC, e a forma como esses atores estiveram envolvidos e suas percepções sobre o Termo.

Para compreender a percepção dos rizicultores sobre a situação-problema, foram realizadas entrevistas semi-estruturadas. Os 182 rizicultores que assinaram o TAC em 2006 foram divididos em três grupos (estratos) conforme a área plantada: até 20 ha, de 21-50 ha e acima de 50 ha, e selecionados aleatoriamente para compor uma amostra de tamanho calculado para um erro de 15% em cada estrato (conforme Barbetta, 2005). Em 2008, foram realizadas duas oficinas com os rizicultores, quando foi discutida a situação-problema através de desenho-rico (Bernardo et al., 2008) (estágio 2 da SSM),

levantando-se as alternativas viáveis para o seu encaminhamento (estágios 5 e 6 da SSM). De posse de todas as informações, foi completado o estágio 7.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Evolução da cultura do arroz em Jacinto Machado

Em Jacinto Machado, até a década de 50, não houve uma dinâmica produtiva maior (Speck, 2007), predominava ainda a agricultura de subsistência e a venda de excedentes aos comércios locais. Uma compilação dos dados do IBGE de vários anos mostra a evolução das principais culturas agrícolas do município de Jacinto Machado da década de 60 até hoje (Figura 1).

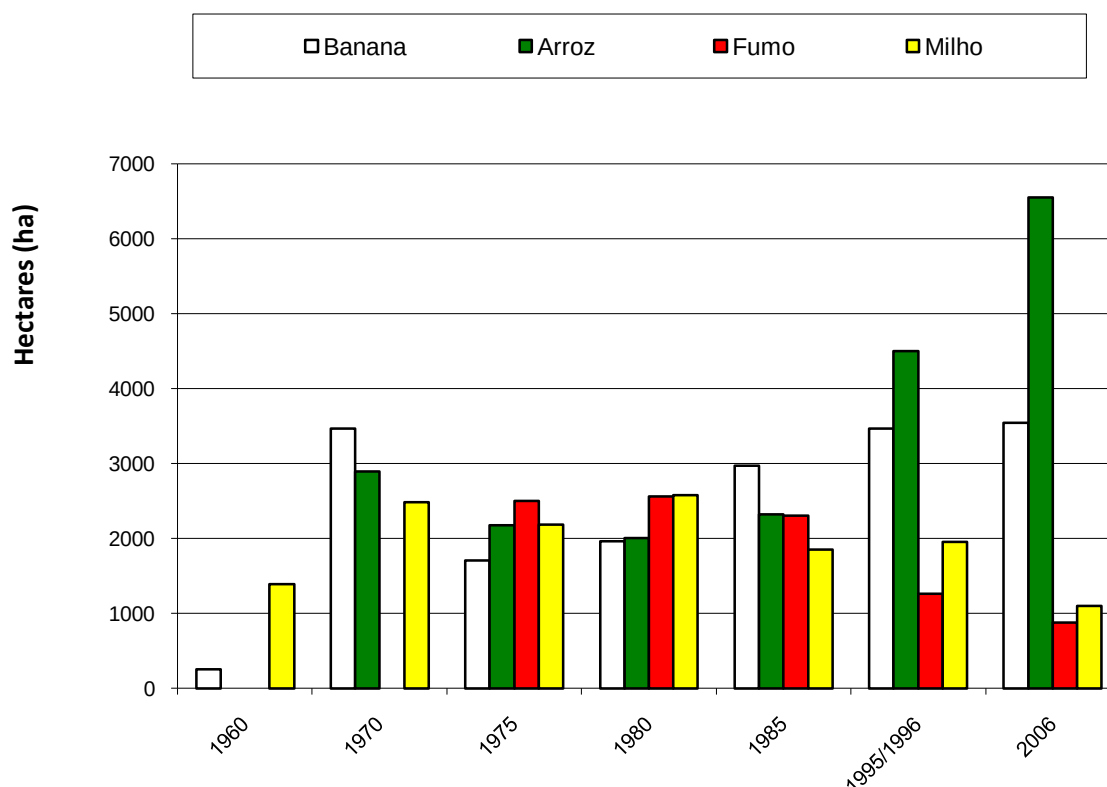


FIGURA 1: Evolução das principais culturas no município de Jacinto Machado no período de 1960 a 2006. (Fonte: Censo Agropecuário IBGE, vários anos)

A partir da década de 50, a bananicultura começou a se destacar como uma cultura promissora, e segundo Speck (2007), este cultivo foi um fator decisivo na formação sócio-espacial de Jacinto Machado. Até a década de 70, esse cultivo foi o principal no município, que se tornou conhecido no cenário catarinense como “a capital da banana”.

O cultivo do arroz, antigamente realizado no município em áreas alagadiças e em pequena escala, recebeu grande impulso com o Programa PROVÁRZEAS, na década de 1980, que incentivava a conversão de lavouras de milho, feijão, mandioca e fumo, em áreas sistematizadas para o cultivo de arroz, e em virtude da substituição destas culturas pelo arroz, as áreas foram aplainadas e preparadas para o plantio (Marcelino, 2003). O impacto da política pode bem ser observado na Figura 1.

Tanto a área como a quantidade produzida de arroz aumentou ao longo desse período, ocupando a grande extensão das terras baixas do município (Figura 2). A produtividade do arroz, que na década de 70 não ultrapassava 2,5 t/ha, atualmente é de 7 t/ha (EPAGRI, 2005). Esses dados evidenciam a importância econômica da cultura para o município.

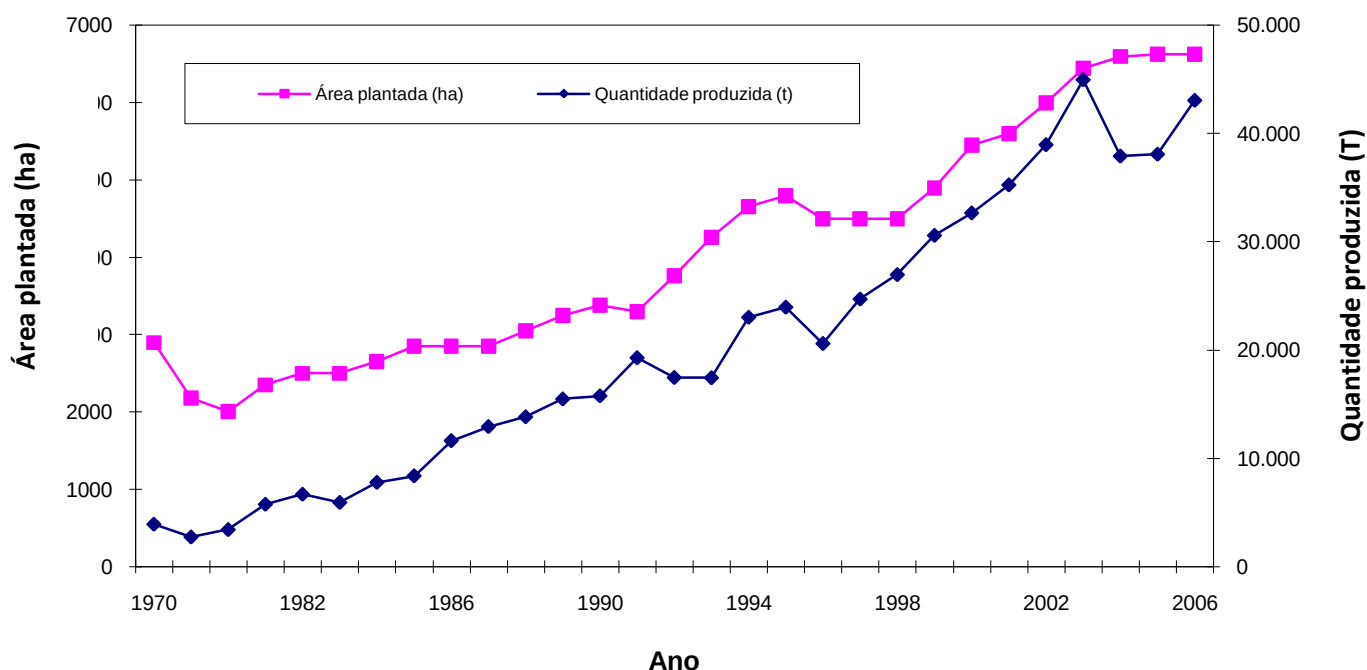


FIGURA 2: Área plantada e a quantidade de arroz produzida de arroz no município de Jacinto Machado no período de 1970 a 2006. (Fonte: CENSO AGROPECUÁRIO – IBGE, vários anos)

Áreas de matas ciliares no município de Jacinto Machado

No caso de Jacinto Machado, houve ciclos de exploração destas zonas anteriores a expansão da rizicultura, contudo, é evidente o aumento da utilização dessas áreas, inclusive com desmatamentos recentes para dar lugar à lavoura orizícola.

O principal curso d'água de Jacinto Machado é o rio da Pedra, uma sub-bacia do rio Araranguá. Ele corta o município passando por várias comunidades e pelo centro da cidade. Tanto esse rio como os seus afluentes tem em suas margens poucos remanescentes de mata ciliar, contudo, observou-se, afastamento da margem em alguns estabelecimentos agropecuários visitados em virtude do Termo de Ajustamento de Condutas. Em 43 (n=21 de 49) dos estabelecimentos agropecuários, os agricultores relataram ter afastado pelo menos 5 m da beira do rio. Desses, somente em dois estabelecimentos (4%) verificou-se um afastamento maior que 10 metros, ambos pertencentes a proprietários classificados como médios produtores de arroz. O resultado fica bem aquém dos 30 m mínimos de afastamento, como requer a legislação pertinente.

Ficou evidente neste trabalho que uma das causas da resistência ao cumprimento total do TAC é a perda de área agricultável, confirmando nossa expectativa. A estimativa do percentual médio de conversão dos estabelecimentos agropecuários dos rizicultores entrevistados e o seu impacto econômico anual não são desprezíveis (Tabela 1).

TABELA 1: Análise dos impactos econômicos no processo de conversão de área produtiva, em hectares, sobre a área de preservação permanente em vegetação natural

Produtor	Área (ha)					Perda de renda (R\$)
	Total	APP	%	Plantada	% conversão	
Pequeno	18	0,72	4,1	11,2	6,4	2.279,00
Médio	45	0,99	2,2	29,0	3,4	3.049,00
Grande	130	2,71	2,1	89,8	3,0	8.346,00

As Áreas de Preservação Permanente são maiores nas grandes propriedades, mas o impacto da conversão de áreas produtivas para mata ciliar é proporcionalmente maior nas pequenas propriedades. Os valores aqui apresentados são médias para cada grupo de agricultores. Deve-se ainda ressaltar que a perda de renda é anual, ou seja, durante a vida de um agricultor o impacto é significativo.

A maioria dos agricultores é contrária à recomposição da mata ciliar, ou concordariam se a faixa fosse menor que 30 m (Tabela 2). Os que concordam integralmente com a recomposição são aqueles que terão menor participação no processo, ou porque já há grande parte da mata ciliar exigida legalmente para o seu estabelecimento ou porque não há cursos d'água nele.

TABELA 2: Opinião dos rizicultores entrevistados em relação à recomposição da mata ciliar aos estabelecimentos agropecuários (% dentro de cada classe de produtor)

Rizicultores	Concordam	Não concordam	Concordam com faixa menor que
			30 m
Pequenos	25	35	40
Médios	17	22	61
Grandes	17	17	66

Como esperávamos, os argumentos apresentados pelos agricultores para justificar a ausência das matas ciliares são principalmente de caráter econômico, relacionados à perda de área produtiva. Outros consideram desnecessária a mata ciliar em áreas planas ou acreditam que 30 m é uma largura muito grande para os estabelecimentos do município. Outros, ainda, apontam que seria o prejuízo em “desmanchar” áreas que já foram sistematizadas, o que demandou tempo e dinheiro, argumento que se aproxima da nossa tese. Esses argumentos são ilustrados nos seguintes depoimentos:

“Eu acho que isso aí eu concordo mais, mais pra cima, lá pra serra porque daqui pra baixo não é o que vai segurar a água.” Agricultor 11 (71 anos)

“Aqui as áreas são pequenas e eu acho que deixando 15m, máximo 15m já é bom, está suficiente [...] até eu plantava lá, tinha uma provárzea que plantava até na beira do rio[já afastou 10m].” Agricultor 6 (67 anos)

“Eu não concordo não, terra produtiva aí, como hoje é, por exemplo, aqui no Último Rio, ou Barra, necessita também do grão, produção.” Agricultor 45 (59 anos)

“Foi trabalhada, foi gasto, foi investido e agora eles vem aí querer tirar 25, 30 metros, a minha área é pequena [que vai perder] mas tem gente ali que pega o rio de cumprido.”

Agricultor 36 (48 anos)

Os rizicultores também foram questionados em relação às leis ambientais. Dentre entrevistados, 10% disseram desconhecer-las. Os demais disseram ter algumas noções, principalmente com relação a agrotóxicos e à questão das matas ciliares, mas que não conheciam especificamente nenhuma lei.

As fontes de informação quanto às leis ambientais citadas pelos agricultores foram principalmente reuniões e as conversas entre agricultores. A FATMA foi citada uma

única vez como fonte de informação sobre legislação ambiental, fato sempre relacionado à aplicação de multa ao agricultor.

Alguns agricultores mencionaram que foram “informados”, durante reunião bastante acalorada no ano de 2003, que os seus estabelecimentos agropecuários estavam em desacordo com a legislação ambiental e que deveriam transformar parte da lavoura em APP. Mas o mais surpreendente é que 45% dos agricultores disseram não saber do que se tratava o TAC. Até mesmo a televisão é importante fonte de informação sobre a legislação ambiental.

Estes resultados sugerem que a FATMA é uma instituição desconhecida dos rizicultores. Revelam, também, que a instituição está distante daqueles que deveriam ser seus parceiros. A situação é semelhante para outras instituições públicas.

Buscando melhorias: aprendizagem sistêmica relacionada à conservação de matas ciliares

A metodologia SSM foi utilizada para estruturar a situação-problema (Estágios 1 e 2, já relatados em Bernardo (2008) e para propor possíveis encaminhamentos para a sua melhoria (Estágios 2 a 7, aqui apresentados).

Análise 1, 2 e 3

Útil para compreender as relações de poder, a dinâmica sócio-cultural e para apontar encaminhamentos possíveis, a análise 1, 2 e 3 evidenciou a complexidade da questão ao revelar o grande número de instituições envolvidas na implementação de medidas para melhoria da situação (Quadro 1).

QUADRO 1: Resultados da Análise 1, 2 e 3 para a situação-problema de Jacinto Machado

Segmentos da situação	Análise 1	Análise 2	Análise 3
	Quem/O quê	Poder	Dinâmica sociocultural
Resgatar ou despertar nos rizicultores o valor ambiental e social da vegetação ciliar nas propriedades rurais	Pesquisadores, UFSC / resgate ou incorporação da valorização da natureza	Mostrar a necessidade desse tipo de vegetação e seus benefícios	Observando externamente a situação-problema
Propor alternativas viáveis para que as propriedades agrícolas do município de Jacinto Machado possam se adequar à legislação ambiental	UFSC, EPAGRI, Sindicato, Prefeitura/ Encontrar alternativas para a recuperação da vegetação	Poder de influenciar a mudança	Envolvidos estão desarticulados

Ausência de informações precisas aos agricultores	EPAGRI, Sindicato, FATMA, COOPERATIVAS, UFSC	Esclarecer e uniformizar as informações sobre legislação ambiental e TAC	Informações chegam aos agricultores desencontradas, imprecisas, há muitas dúvidas sobre o que realmente está sendo cobrado
Necessidade de alternativas aos agricultores para que eles possam se adequar	Prefeitura Municipal, EPAGRI, Sindicatos, UFSC, agricultores	Poder de compreender a alternativa adequada àquela realidade	Apontamento de uma única alternativa
Necessidade de mais atenção aos pequenos produtores	Prefeitura Municipal, EPAGRI, Sindicatos, UFSC.	Poder de discernimento para auxílio aos que sofrem maior impacto com o cumprimento da legislação	Há uma uniformização para o cumprimento da lei

As oficinas foram particularmente úteis para discutir sugestões dos agricultores (Quadro 2) e ficaram evidentes as diferentes percepções sobre a situação-problema. Enquanto nas oficinas em Jacinto Machado a questão sobre degradação ambiental não foi considerada menos relevante, no grupo de agentes do Ministério Público a degradação ambiental e a intensificação da monocultura foram apontadas como relevantes possíveis melhorias.

QUADRO 2: Resultado das oficinas com sugestões dos participantes para melhorias de alguns fatores envolvidos na situação-problema

Elementos do desenho-rico mais votados	Melhorias sugeridas	
	Oficina 1	Oficina 2
Perda de área produtiva	-Uso com planos de manejo das áreas de APP, com plantio de palmito Jussara, cultivos agroecológicos de plantas medicinais com apoio governamental. -Uso de cultivo orgânico; -Diminuição da área de mata ciliar. -Flexibilização da lei, e que esta seja regional (Estadual); -Recompensa para quem preservar; -Incentivo técnico e financeiro da parte governamental em todas as esferas	- Rio c/ 10m a 50 m – 10 m de largura de área de preservação e pode ser usada como reserva legal; -Diminuir a área preservada dependendo da largura do rio.
Legislação ambiental, pressão para o cumprimento	-Participação de todas as camadas sociais para um equilíbrio social;	-

da leis ambientais, TACs para licenciamento ambiental das propriedades	-Criação de um fundo financeiro para auxiliar programas sócio-educativos; -Cumprimento da legislação iniciando com informação, orientação; -Imposição gradual da lei, dando mais conhecimento e tempo para se adequar; -Leis sempre voltadas para a realidade local	
Êxodo rural	-Incentivo ao pequeno produtor para se manter na atividade. -Preço justo para os produtos agrícolas. -Trabalho sócio-educativo com a juventude rural, para que eles se sintam valorizados.	-
TACs para licenciamento ambiental	-	-Deveria ser especificado para cada Estado; -Prazo maior para realizá-lo.
Legislação ambiental e pressão para o seu cumprimento	-	-Revisão das leis e maior prazo o seu cumprimento; -Melhor avaliação para não prejudicar o produtor rural. -Advertir e ensinar como fazer

Estágio 3 – Sistema relevante e definição essencial

QUADRO 3: Possíveis transformações para a situação-problema em Jacinto Machado

Entradas	Saídas
Propriedades agrícolas em desconformidade com a legislação ambiental	Propriedades regularizadas considerando suas particularidades.
Êxodo rural	Valorizar o espaço rural através de alternativas sustentáveis
Degradação ambiental por atividades agrícolas insustentáveis nas APPs	Recuperação ambiental e uso de práticas menos impactantes nas APPs
Desencontro de informações entre os envolvidos no processo	Melhorar a articulação entre os envolvidos.
Percepção e ênfase na perda de área produtiva ao recuperar a mata ciliar.	Priorizar o ganho ambiental para os agricultores com a regularização, e alternativas (uso sustentável, pagamento por serviços ambientais, etc.)
Responsabilização apenas dos agricultores pelos problemas ambientais	Dividir responsabilidades na recuperação ambiental
Desconsideração das dinâmicas e processos históricos de uso da terra pelos envolvidos	Regate da história dos processos de degradação e do valor da biodiversidade
Tratamento uniforme para todas as propriedades	Avaliação individual da situação de cada propriedade evitando generalizações

Diante do que foi acompanhado no decorrer desta pesquisa, dos relatos de alguns rizicultores quanto à importância da mata ciliar, mas ao mesmo tempo da ausência dela nas propriedades, da responsabilidade unilateral (somente agricultores) de recuperação dessa vegetação, do distanciamento dos agricultores com as instituições envolvidas na situação-problema, da necessidade de reversão do quadro de degradação que se encontram as matas ciliares no município, decidiu-se adotar como sistema relevante um “Sistema para integrar/aproximar os envolvidos para recuperação da mata ciliar” e a Definição Essencial para esse sistema relevante:

- C (clientes) – rizicultores e comunidade;
- A (atores) – rizicultores, FATMA, EPAGRI, Ministério Público, Sindicato Rural, COOPERATIVA, Secretaria da Agricultura, UFSC;
- T (processo de transformação) – Recuperação da vegetação ciliar por meio de um processo de aproximação dos envolvidos – “Necessidade das matas ciliares nos estabelecimentos rurais”;
- W (visão de mundo) – natureza conservada como necessária para a continuidade (sustentabilidade) das atividades no campo;
- O (proprietários) – os agricultores, as entidades envolvidas e o MP;
- E (limitações ambientais) – visão reducionista sobre a situação-problema; visto como uma obrigação legal e não como algo necessário em longo prazo; diferentes visões das agências ambientais e de desenvolvimento; tamanho das propriedades.

A partir dessas indicações, foi elaborada a seguinte definição essencial do sistema relevante “Sistema para integrar os envolvidos na recuperação da mata ciliar”:

“Um sistema desenvolvido pelos atores (rizicultores/agricultores, FATMA, EPAGRI, Sindicato rural, Cooperativas e UFSC) através de encontros/reuniões/oficinas participativas, para atribuição das respectivas responsabilidades no processo de recuperação da mata ciliar, com o apontamento de alternativas viáveis à sustentabilidade dos estabelecimentos agropecuários, indicando propostas legalmente amparadas proporcionado a acomodação dos conflitos de interesse existentes”.

Estágio 4 – Elaboração do modelo conceitual

O modelo conceitual (Figura 3) para a situação-problema foi elaborado e, a partir dele, a perguntas para os três Es:

E1 (eficácia) – Houve consenso na atribuição de responsabilidades para a recuperação da mata ciliar?

E2 (eficiência) – Como foi o envolvimento efetivo dos envolvidos no processo de recuperação segundo suas atribuições?

E3 (efetividade) – Foi alcançada a conservação das matas ciliares com engajamento consciente dos agricultores?

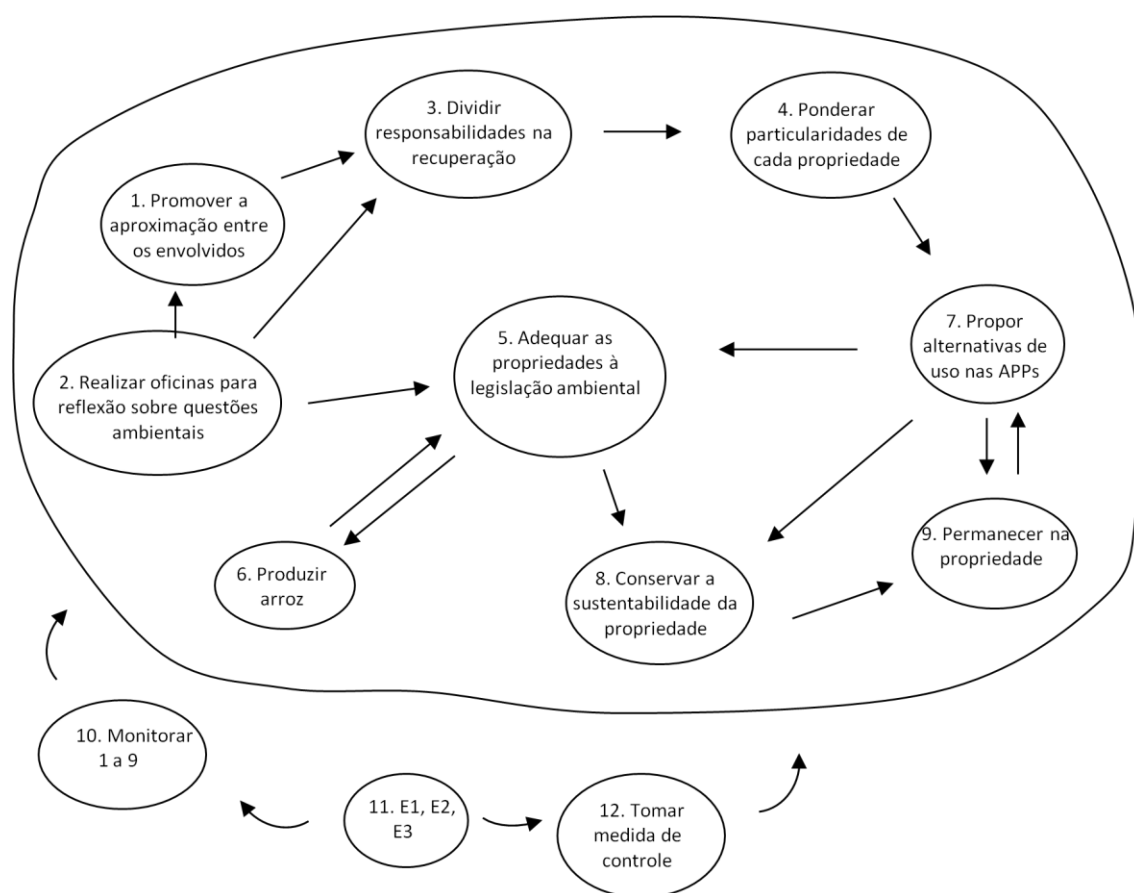


FIGURA 3: Modelo conceitual para a situação-problema de Jacinto Machado

Estágio 5 - Comparando a situação-problema com o modelo conceitual

Esta etapa foi amparada com as informações coletadas e com discussões ao longo do processo de pesquisa entre a pesquisadora e agricultores, com outros pesquisadores, com o Ministério Público e com a FATMA.

QUADRO 4: Comparação entre a situação-problema (“mundo-real”) e o modelo conceitual (“pensamento sistêmico”)

Atividades principais do modelo conceitual	Presente no mundo real?	Comentários
Promover a aproximação entre os envolvidos	Não	Percebe-se que há um distanciamento muito grande entre os órgãos de fiscalização ambiental principalmente e os agricultores
Realizar oficinas para reflexão sobre as questões ambientais	Em parte	Alguns agricultores participam de reuniões que explicam sobre legislação ambiental, mas com o foco apenas de produção.
Dividir as responsabilidades no processo de recuperação	Não	A responsabilidade da recuperação ambiental ficou somente com o agricultor
Ponderar as particularidades de cada propriedade para a recuperação da vegetação	Não	Todos estão submetidos às mesmas regras de recuperação
Adequar as propriedades à legislação ambiental	Em parte	Algumas estão afastando a área produtiva do rio, mas no que se refere a reserva legal ainda tem um caminho logo a se percorrer
Propor alternativas de uso nas APPs	Em parte	Há algumas discussões incipientes para o município. Na oficina foram apontadas algumas alternativas

Estágio 5 – Identificação das mudanças sistemicamente desejáveis e culturalmente viáveis

Avaliando-se a situação-problema do mundo-real durante as oficinas, com o auxílio do desenho rico, e posteriormente o modelo conceitual, nesta etapa buscou-se uma acomodação entre diferentes visões de mundo.

As discussões ao longo do processo de aprendizagem com os sujeitos sociais envolvidos possibilitaram o apontamento de algumas mudanças sistemicamente desejáveis e culturalmente viáveis para a manutenção das matas ciliares, relacionadas no Quadro 5.

QUADRO 5: Mudanças sistemicamente desejáveis e culturalmente viáveis quanto à situação-problema estudada em Jacinto Machado

Encaminhamentos do “Modelo conceitual”	Sugestões
Promover a aproximação entre os envolvidos	Reuniões iniciais com os envolvidos na situação-problema para a integração e conhecimento das responsabilidades de cada num plano de ação
Realizar oficinas para reflexão sobre as questões ambientais.	Para que haja engajamento dos agricultores é necessário um trabalho de conscientização a respeito da importância de conservação dos recursos

naturais

Dividir as responsabilidades no processo de recuperação.	Nos primeiros encontros deve-se apontar o papel de cada sujeito social no processo de recuperação sistêmica da mata ciliar
Ponderar as particularidades de cada propriedade para a recuperação da vegetação Adequar as propriedades à legislação ambiental Propor alternativas de uso nas APPs	Visitas técnicas deverão analisar o custo de produção da adequação em cada propriedade e propor alternativas sustentáveis que serão discutidas com cada proprietário, ou grupos de proprietários com necessidades semelhantes, formando “núcleos de recuperação de acordo com a necessidade”
Monitorar	Devem-se estabelecer responsáveis para o monitoramento do processo e se promover encontros para discussão ao longo do desenvolvimento das etapas

CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo sobre o Termo de Ajustamento de Conduta para a recomposição das matas ciliares pelos agricultores de Jacinto Machado-SC, incluídos no “TAC da Rizicultura”, revelou o que já suspeitávamos: trata-se de um caso extremamente complexo em que um sistema de interesses emergiu da relação entre um grande número de atores envolvidos.

Assim, para os autores deste estudo, o fato do TAC não ter sido efetivamente cumprido nos prazos acordados não causa qualquer surpresa. Causa surpresa, entretanto, que as agências regulatórias e de extensão rural não tenham percebido a situação e adotado uma abordagem com ela condizente – uma abordagem sistêmica.

O fato mais marcante neste caso é revelado pela sua história: o uso da terra junto aos rios foi promovido pelo próprio Estado, através de política específica para aumentar a área cultivada e a produção de arroz. É no mínimo obrigação desse mesmo Estado levar esse fato em consideração hoje, quando a política dá prioridade ao aspecto ambiental, e exige a recomposição da vegetação natural daquelas áreas.

Lamentavelmente, ficou evidente no presente estudo que a aplicação de um TAC é uma estratégia de comando e controle, e como tal somente pode ser eficaz em uma situação-problema complexa se a força do aparelho é utilizada para “resolvê-la”.

Outros fatos agravam a questão. Em primeiro lugar, há um histórico de uso da terra que, apesar da existência do Código Florestal, este não vinha sendo aplicado com rigor – haja vista o trabalho feito pelo Projeto Provárzeas. Assim, os agricultores nunca tiveram grande preocupação com a legislação florestal. Tampouco tinha a agência que lhes prestava assistência técnica. Assim, não se poderia esperar que os agricultores

tivessem grande conhecimento de leis sobre o tema. Aspecto mais grave, entretanto, este estudo revelou que os agricultores foram muito pouco instruídos a respeito da lei a que estavam se submetendo e endossando quando assinaram o TAC.

Entretanto, o estudo revelou também que os agricultores, se chamados a participarem efetivamente de um processo de restauração ambiental, teriam disposição e condições para colaborar na melhoria da situação-problema. Evidentemente, que as melhorias não poderiam se restringir à recomposição de uma faixa mínima de 30 m de mata ciliar ao longo dos rios, como reclama a lei.

A menos que uma “solução” seja imposta, resta somente a alternativa do trabalho participativo, envolvendo todos os interessados, a partir de análise sistêmica da situação, como esta aqui realizada. Acima de tudo, é preciso não transformar em crime uma ação que foi outrora incentivada pelo próprio Estado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Barbetta, P.A. Estatística aplicada às ciências sociais. 5ªed. Florianópolis: Editora da UFSC, 2005. 340p.

Bernardo, V. M.; Zuchiwschi, E.; Vicente, N. R.; Fantini, A. C.; Schlindwein, S. L.; Alves, A. C. Questões complexas na agricultura de Santa Catarina: estruturando situações-problema através da abordagem sistêmica. In: Congresso Brasileiro de Sistemas, 4, 2008, Franca. CD ROM ... Franca: Uni-/FACEF, 2008.

Checkland, P. Systems Thinking, Systems Practice. Chichester: J. Wiley & Sons, 1999. 330 p. Epagri/Icepa. Levantamento Agropecuário de Santa Catarina 2002-2003. Disponível em: <<http://cepa.epagri.sc.gov.br>>. Acesso em: 03 de novembro de 2007.

EPAGRI. Sistema de Produção de Arroz Irrigado em Santa Catarina (pré-germinado). Florianópolis: EPAGRI, 2005. 87p.

Epagri. Síntese Anual da Agricultura de Santa Catarina 2006/2007. Florianópolis: Epagri/Cepa, 2007.

Marcelino, E. V. Diagnóstico das formas de uso e ocupação do espaço urbano do município de Jacinto Machado (SC). Caminhos de Geografia, v. 4, n. 8, p. 54-74, 2003.

Provárzeas/SC. Programa de Aproveitamento Racional de várzeas Irrigáveis de SC.
Florianópolis: ACARESC, 1980. 35p.

Speck, M. M. Gênese e evolução da Bananicultura no Município de Jacinto Machado –
SC. Florianópolis: UFSC, 2007. Dissertação de Mestrado.

Tres, D. R.; Siminski, A.; Reis, A. Curso de Restauração de Áreas Degradadas :
imitando a natureza Brasília: AECOTURIS, 2008. 82.

Indicadores de sustentabilidade em sistemas agroflorestais para a agricultura familiar em Sergipe

Ana V. S. Nascimento¹⁶, Francisco S. R. Holanda¹⁷ & Mário J. C. Santos¹⁸

Resumo

O modelo atual de produção agrícola e florestal constitui uma das mais impactantes ações do homem moderno nos ecossistemas. O desmatamento e a utilização de práticas agrícolas não adaptadas ao ambiente tropical tem favorecido para redução quantitativa e qualitativa dos recursos ambientais, assim como gerado conflitos socioeconômicos que se refletem na sociedade como um todo. Baseado neste contexto da degradação surgiu o conceito de sustentabilidade, que passou a ser utilizado com frequência e propõe dimensões econômicas, sociais e ambientais, na busca de uma nova forma de desenvolvimento. Por incluírem árvores no sistema de produção, por utilizarem os recursos locais e práticas de manejo que aperfeiçoam a produção diversificada aliada à conservação dos recursos naturais, os sistemas agroflorestais (SAFs) preenchem muitos requisitos da sustentabilidade. O objetivo desse trabalho é avaliar a sustentabilidade dos SAFs para a agricultura familiar no Estado de Sergipe. A metodologia usada foi proposta pela Organization to Cooperation and Economic Development (OCED), a partir da construção da matriz de indicadores Pressão-Estado-Impacto-Resposta (PEIR) identificando dezessete indicadores: que podem contribuir para a sustentabilidade e crescimento deste setor no estado de Sergipe.

Palavras- chave: Matriz, descritores, agrofloresta

¹⁶ Universidade Federal de Sergipe, Núcleo de Pós-graduação e Estudos em Recursos Naturais – UFS/NEREN. E-mail: anavaleriasn@hotmail.com.

¹⁷ Universidade Federal de Sergipe, Departamento de Agronomia – UFS/DEA. E-mail: fholanda@infonet.com.br

¹⁸ Universidade Federal de Sergipe, Departamento de Ciências Florestais – UFS/DCF. E-mail: mjcsanto@ufs.br

Sustainability indicators in agroforestry systems of small farms in Sergipe

Abstract

The current model of agricultural and forest production constitutes one of the impactants actions of the modern man in ecosystems. The deforestation and the use of practical agriculturists adapted to the tropical environment have not favored for quantitative and qualitative reduction of the environmental resources, as well as generated socio economics conflicts that if they reflect in the society as a whole. Based in this context of social and ambiental the degradation the concept appeared of support, that passed to be used frequently and considers economic dimensions, in the search of a new form of development. For including trees in the production system, for using the local and practical resources of handling that perfects the allied diversified production to the conservation of the natural resources, the agroforestry systems (SAFs) fill many requirements of the support. The objective of this work is to evaluate the support of the SAFs for familiar farm in the State of Sergipe. The used methodology was proposal for the Organization you the Cooperation and Economic Development (OCED), from the construction of the matrix of Pressure-State-Impact-Reply pointers (PEIR) identifying seventeen indicating that they can contribute for the support and growth of this sector in the state of Sergipe.

Key words: Matrix, describers, agroforestry

INTRODUÇÃO

O modelo vigente de produção agrícola e florestal, fundamentado na ótica da maximização de uso dos recursos naturais sem considerar a capacidade de suporte dos ecossistemas, constitui uma das mais impactantes ações do homem moderno nos ecossistemas (Graziano Neto, 1991).

O desmatamento e a utilização de práticas agrícolas não adaptadas ao ambiente tropical tem contribuído fortemente para redução quantitativa e qualitativa dos recursos ambientais, assim como gerado conflitos socioeconômicos que se refletem na sociedade como um todo (Santos et al, 2002). Entre as numerosas causas subjacentes ao desmatamento, uma das menos compreendidas se refere à relação entre o desmatamento

e os modelos de produção e consumo, tanto de produtos agrícolas, como em geral. É necessário destacar que poucas vezes a produção de alimentos para subsistência na agricultura familiar é causa do desmatamento, uma vez que as maiores superfícies de florestas convertidas para outros usos estão atualmente dedicadas à produção massificada de cultivos comerciais e criação de gado.

Por volta dos anos 80, baseado neste contexto da degradação, surgiu o conceito de sustentabilidade, que passou a ser utilizado com frequência e propõe dimensões econômicas, sociais e ambientais, na busca de uma nova forma de desenvolvimento (Deponti & Almeida, 2009). Sustentabilidade, no seu sentido mais amplo, abarca todo o processo de desenvolvimento que deve ser ambientalmente sustentável no acesso e uso dos recursos naturais e na preservação da biodiversidade; socialmente sustentável na redução das desigualdades sociais; culturalmente sustentável na preservação da diversidade no seu sentido mais amplo e politicamente sustentável ao aprofundar a democracia e garantir o acesso a todos nas tomadas de decisão.

Conforme Torquebiau, 1989, os sistemas agroflorestais (SAFs) preenchem muitos requisitos da sustentabilidade, por incluírem árvores no sistema de produção, por utilizarem os recursos locais e práticas de manejo que aperfeiçoam a produção diversificada aliada à conservação dos recursos naturais. Peneireiro, 1999 cita que sistemas agroflorestais conduzidos por princípios agroecológicos sugerem sustentabilidade por partirem de conhecimentos locais para desenhar sistemas produtivos adaptados ao potencial natural e a realidade local.

A análise da sustentabilidade de um determinado modelo de sistema de produção incorporando indicadores multidimensionais de sustentabilidade começa com a sua descrição, de forma tal que possa caracterizá-lo e expressá-lo, simplificando a realidade a partir da identificação da sua estrutura, funcionamento e as principais relações entre suas respectivas dimensões, de modo a verificar o nível de sustentabilidade atual das unidades produtivas e suas possíveis combinações.

Dentro dessa concepção, os SAFs são preferencialmente indicados para pequenas propriedades familiares como forma de elevar o potencial de uso dos recursos naturais, quando estes estão integrados numa estrutura de organização social, cultural considerando as condições ambientais que promovem o desenvolvimento rural sustentável.

Para que os sistemas agroflorestais contribuam de forma sólida para o desenvolvimento sustentável torna-se essencial o entendimento de seus princípios

fundamentais, através do conhecimento de suas potencialidades e limitações relacionadas a aspectos ecológicos, econômicos e sociais, que são a base do triângulo da sustentabilidade.

Assim, mais que apresentar um sistema de produção, com desenho de consórcios, regras e conselhos de manejo, se deve repensar a postura do homem frente ao ambiente que o cerca e apontar conceitos fundamentais e propostas metodológicas que possibilitem a elaboração dos SAFs sustentáveis.

O objetivo desse trabalho é avaliar a sustentabilidade dos SAFs para a agricultura familiar no Estado de Sergipe.

MATERIAL E MÉTODOS

O universo do estudo abrangeu região do Estado de Sergipe onde há um nível crítico de degradação da vegetação nativa tanto pela sua substituição por cultivos e pastagens como pela retirada da madeira para abastecer as indústrias ceramistas, casas de farinha e consumo energético situadas nas áreas de zona rural.

Sergipe possui cerca de 90% de áreas com cultivos e pastagens. A vegetação nativa encontra-se bastante degradada, aparecendo apenas algumas manchas significativas e preservada de caatinga na região noroeste, que pouco estão sendo substituídas por atividades agropecuárias e extrativistas (IBGE, 1995-1996).

A metodologia empregada para a seleção dos indicadores foi a criada pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) que, abordando dentro de três aspectos (Pressão-Estado-Resposta), permite determinar os pontos onde se deve ter maior preocupação. A matriz Pressão-Estado-Impacto/Efeito-Resposta (PEI/ER) é originária da estrutura conceitual para a seleção de indicadores que foram sistematizados em Pressão-Estado-Resposta (PER), e adaptada em 1996 para Pressão-Estado-Impacto/Efeito-Resposta pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente– PNUMA-CIAT (Windograd, 1996).

A matriz de indicadores foi construída após a criação dos descritores. Deponti, 2002 *apud* Guimarães, 2006 afirma que 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 nas escolhas 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.

Os descritores foram definidos através das categorias sugeridas por Windograd, 1996, onde a pressão esta relacionada às pressões das atividades humanas sobre o ambiente, incluindo a quantidade e qualidade dos recursos naturais; o estado refere-se à qualidade do ambiente e à qualidade e quantidade dos recursos naturais. Em consequência das pressões sofridas pelas atividades antrópicas nos diversos ambientes, bem como uma condição do ecossistema e suas funções, incluindo a população humana, impacto/efeito relaciona-se com os efeitos e impactos das interações sociedade/natureza, essa categoria muda em função das respostas que a sociedade gera sobre o meio ambiente, resposta são medidas que mostram a resposta da sociedade às mudanças ambientais, podendo estar relacionadas à prevenção dos efeitos negativos da ação do homem sobre o ambiente, à paralisação ou reversão de danos causados ao meio, e à preservação e conservação da natureza e dos recursos naturais ou seja, está relacionada às ações que a sociedade gera como resposta às pressões, estados e efeitos sobre o meio ambiente e são os que conduzem os processos de desenvolvimento e uso dos recursos naturais

Assim, a matriz PEI/ER é um instrumento analítico que permite organizar e agrupar de maneira lógica os fatores que incidem sobre o meio ambiente, os efeitos que as ações humanas produzem nos ecossistemas e recursos naturais, o impacto que isto gera na natureza e na saúde humana, assim como as intervenções da sociedade e do poder público (Guimarães, Holanda & Rocha, 2006).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Considerando os problemas relacionados ao sistema de degradação ambiental através da avaliação dos impactos das ações naturais e antrópicas nas áreas de ocorrência do estudo foi elaborada uma matriz de descritores de sustentabilidade composta pelos seguintes descritores: Extrativismo (desmatamento), uso e ocupação do solo, mercado, e capacitação técnica (descritores de pressão); nível de informação, densidade demográfica e espécies florestais (descritores de estado); degradação ambiental, produção e renda (descritores de impacto/efeito); assistência técnica, publicações, INCRA e ações da Secretaria do Estado da Agricultura (descritores de resposta).

(Quadro 1). Para cada descritor foram escolhidos indicadores que poderão ser mensurados por meio de quantificadores ou unidades de medida específicas

QUADRO 01. Matriz de descritores e indicadores de sustentabilidade baseada no modelo Pressão/Estado/Impacto/Efeito/Resposta – (PEI/ER)

PRESSÃO		ESTADO		IMPACTO/EFEITO		RESPOSTA	
Descritores	Indicadores	Descritores	Indicadores	Descritores	Indicadores	Descritores	Indicadores
Extrativismo (desmatamento)	Supressão da vegetação nativa	Nível de informação	Grau de instrução da população da região	Degradação ambiental	Supressão da vegetação nativa	Publicações	Publicações técnicas e/ou científicas
Uso e ocupação do solo	Agropecuária	Espécies florestais	Espécies florestais nativa		Diversidade de produtos	INCRA (extensão)	Assistência técnica
	Vegetação nativa	Densidade demográfica	Relação nº de dependentes/ha agricultável	Produção	Produção por família	Ações da secretaria do estado da Agricultura	Curso de capacitação
Mercado	Casas de farinha, Olarias				Mercado consumidor		
Capacitação técnica	Cursos, palestras			Renda	Renda familiar Contribuição da lenha para a renda familiar		

Foram propostos 17 indicadores, apresentados no quadro 02, dispostos conforme a definição da Matriz PEI/ER (Pressão, Estado, Impacto/Efeito e Resposta) que analisados transversalmente podem revelar níveis de sustentabilidade do agroecossistema em questão. Os indicadores foram 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 à agricultura familiar.

QUADRO 02. Indicadores de avaliação de sustentabilidade em agroecossistemas 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)
Supressão da vegetação nativa (há/ano) Agropecuária (ha/ano) Vegetação nativa (ha) Casas de farinha, Olarias (nº) Cursos, palestras (nº)	Grau de instrução da população da região (nível acadêmico) Espécies florestais nativa (nº; diversidade) Relação nº de dependentes/ha agricultável= densidade demográfica	Supressão da vegetação nativa (há/ano) Diversidade de produtos (nº) Produção por família (Kg/família) Mercado consumidor (Kg/família) Renda familiar (R\$ por família) Contribuição da lenha para a renda familiar (R\$ por família)	Publicações técnicas e/ ou científicas (nº) Assistência técnica (nº de visitas) Curso de capacitação (nº)

Indicadores de sustentabilidade selecionados

Indicadores de pressão

Supressão da vegetação nativa (ha).

É constante a supressão da vegetação nativa para dar lugar a agricultura tradicional e agropecuária, assim um importante indicador é a quantidade de mata nativa suprimida por ano.

b) Agropecuária (ha/ano)

Muitas áreas de mata nativa estão desmatadas em benefício da agropecuária, apesar de ser um crime ambiental. Dessa forma é necessário que recupere a vegetação e monitore as áreas onde a agropecuária é legalmente permitida para que não suprima o pouco de vegetação nativa que ainda resta.

Casas de farinha, Olarias (nº)

Quantidade de empresas que adquirem a produção extrativista e transformam em produto final.

Indicadores de Estado

a) Grau de instrução da população da região (nível acadêmico)

Este indicador informa o nível de escolaridade dos produtores, além de fornecer a informação do nível de instrução que este tem em relação a problemática existente na região.

b) Espécies florestais nativas (nº e diversidade)

Faz-se necessário saber o quanto resta de floresta nativa na região estudada e assim mensurar a diversidade local

Indicadores de Impacto/Efeito

a) Produção por família (Kg/ família)

Este indicador de sustentabilidade indica a média da produção extrativista por grupo familiar em quilogramas.

b) Contribuição da lenha para a renda familiar

Há uma área muito grande de vegetação desmatada para a retirada de lenha que será vendida para as empresas que a utilizam, tornando assim mais uma fonte de renda (ilegal) para o agricultor familiar. Este indicador informa a contribuição do extrativismo para a renda familiar em unidade monetária.

Indicadores de Resposta

a) Publicações técnicas e / ou científicas (nº)

A pesquisa nas esferas socioambiental, econômica e cultural é fundamental para disseminar a sustentabilidade e um agroecossistema. Dessa forma, o número de publicações, revistas e eventos é um indicador fácil de ser monitorado e de baixo custo.

b) Cursos de capacitação

È de fundamental importância a atuação da Secretaria do Estado de agricultura na promoção de cursos de capacitação, mobilização e sensibilização frente aos agricultores familiar na busca de promover uma maior sustentabilidade dos agroecossistemas na tentativa de diminuição da degradação ambiental

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A seleção de indicadores de sustentabilidade permite uma maior aproximação da aplicação do enfoque sistêmico por meio da escolha de parâmetros sociais, econômicos e ambientais, que podem ser demonstrados num período de tempo específico, determinando índices mensuráveis que expressam a realidade de uma região gerando subsídios que possam indicar o nível de sustentabilidade para sistemas de produção potenciais e, conseqüentemente, a melhoria da qualidade de vida dos agricultores e consumidores.

Os sistemas agroflorestais como agroecossistema, podem atuar dentro dos parâmetros do desenvolvimento sustentável, já que está diretamente relacionado com as questões ambientais, podendo contribuir para a melhoria da qualidade de vida dos produtores, sendo os indicadores chaves fundamentais para essas análises.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Deponti, C. M. Estratégias para construção de indicadores para avaliação da sustentabilidade e monitoramento de sistemas. In: Revista Agroecologia e desenvolvimento sustentável. Porto Alegre: Emater/RS, v.3, n. 4, out/dez. 2002.

Deponti, C. & Almeida J. Indicadores para avaliação da sustentabilidade em contextos de desenvolvimento rural local. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/pgdr/textosabertos/>
Acesso em: 20 de jun.2009

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

Graziano Neto, F. Questão agrária e ecologia: crítica da moderna agricultura. São Paulo: Brasiliense, 1991. 240 p.

IBGE. Censo Agropecuário 1995 - 1996.

Peneireiro, F.M. Sistemas agroflorestais dirigidos pela sucessão natural: um estudo de caso. 1999. 138f. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) – ESALQ, Universidade de São Paulo, Piracicaba.

Santos, M.B. et al A pequena propriedade rural, os sistemas agroflorestais e o mico-leão-dourado (*Leontopithecus rosalia*) In: CONGRESSO BRASILEIRO SOBRE SISTEMAS AGROFLORESTAIS, 4., 2002, Ilhéus. Cd-rom trabalho 8-007. CEPLAC / CEPEC / UESC, 2002. 3p.

Torquebiau, E. Sustainability indicators in agroforestry. In: Huxley, P.A. (ed). Viewpoints and issues on agroforestry and sustainability. Nairobi, Kenya: ICRAF, 1989. 14 p.

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/unepciat/paper.htm>>. Acesso em 20 de junho de 2009.

Indicadores de sustentabilidade como estratégia de avaliação da aceitabilidade da cultura do pinhão-manso (*Jatropha curcas* L.) no Estado de Sergipe

Angela M. dos S. Pessoa¹⁹, Renata S. Mann²⁰, Francisco S. R. Holanda², Marcilene de J. C. Costa²¹ & Ricardo B. dos Santos¹

Resumo

Os Indicadores de sustentabilidade contribuem para o alcance de resultados importantes no planejamento do plantio da cultura do pinhão-manso como fornecedora de óleo vegetal para a produção de biodiesel. O objetivo desse trabalho foi compor indicadores de sustentabilidade buscando compreender a importância do pinhão-manso (*Jatropha curcas* L.) para a produção de biodiesel no Estado de Sergipe. A pesquisa de campo foi conduzida durante os meses de março a maio de 2008, adotou-se como foco da pesquisa a área formada por cinco municípios: Estância, Indiaroba, Tobias Barreto, Simão Dias e Monte Alegre, por meio de um questionário semi – estruturado. Foi elaborada uma matriz de descritores e posteriormente os indicadores de sustentabilidade usando a metodologia da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico - OCDE, de Indicadores de Pressão-Estado-Impacto-Efeito-Resposta (PEI/ER). Foram identificados 22 indicadores para a cultura do pinhão-manso no contexto da agricultura familiar. A maioria dos agricultores conhece algumas plantas oleaginosas. No entanto, poucos conhecem o pinhão-manso.

Palavras-chave: agroecossistemas, oleaginosa, agricultura familiar

¹⁹ Mestrando (a) de Agroecossistemas da Universidade Federal de Sergipe. Núcleo de Pós-Graduação e Estudos em Recursos Naturais, Departamento de Engenharia Agrônômica, Email: pbalegna@gmail.com

²⁰ Professor (a) do Departamento de Engenharia Agrônômica da Universidade Federal de Sergipe - Avenida Marechal Rondon s/n - Jardim Rosa Elze - São Cristóvão, SE - 49100-000 - E-mail: renatamann@ufs.br

²¹ Mestre em Agroecossistema pela Universidade Federal de Sergipe – UFS; Av: Marechal Rondon, S/N, São Cristóvão – SE; CEP: 49100-000 – E-mail: marcilenealdas@hotmail.com

Indicators of sustainability strategy of evaluation of physic nut crop acceptance (*Jatropha curcas* L.) in State of Sergipe.

Abstract

The sustainability indicators contribute to the achievement of important results in the planning of crop of jatropha as a supplier of vegetable oil for biodiesel production. The objective of this study was to compose the sustainability indicators attempt to understand the importance of jatropha (*Jatropha curcas* L.) for production of biodiesel in the State of Sergipe. Field research was conducted during the months of March to May 2008, was adopted as the research focus area five municipalities: Estância, Indiaroba, Tobias Barreto, Simão Dias and Monte Alegre, through a semi – structured questionnaire. It was developed a matrix of descriptors and further sustainability indicators using the methodology of the Organization for Economic Cooperation and Development - OECD Indicators Pressure-State-Impact-Response-Effect (IEP / ER). 22 indicators were identified for the cultivation of jatropha in the context of family farming. Most farmers have known some oilseeds. However, few have known the physic nut.

Keywords: agroecossistemas, oilseed, familiar agriculture

INTRODUÇÃO

O pinhão-mansô (*Jatropha curcas* L.) compreende a classe Magnoliopsida, da família Euphorbiaceae, cujo gênero tem mais de 170 espécies, sendo a *J. curcas* a espécie, dentro do gênero a mais importante, e somente nos últimos anos é que foram iniciados estudos agrônômicos sobre a mesma, sendo ainda não domesticada (Saturnino et al., 2005). Estudos com esta espécie estão cada vez sendo mais incentivados.

É uma planta encontrada em quase todas as regiões intertropicais, ocorrendo em maior escala nas regiões tropicais e temperadas, em menor extensão, nas regiões frias. Sua distribuição geográfica é bastante vasta devido a sua rusticidade, resistência a longas estiagens, bem como a pragas e doenças, sendo adaptável a condições edafoclimáticas muito variáveis, ocorre espontaneamente desde o Maranhão até o Paraná (Arruda et al., 2004).

Diante da preocupação mundial em diminuir o uso de emissões gasosas oriundas de combustíveis fósseis como o petróleo, que contribui para o aquecimento global, surge o interesse por combustíveis bioenergéticos produzidos a partir de plantas oleaginosas que usam energia solar para a produção de biomassa.

O pinhão-mansão é uma boa opção, por possuir um teor de óleo que varia entre 50% a 52%, com produção anual de 1100 a 1700 litros de biodiesel/hectare, podendo frutificar por mais de 40 anos (Ching & Rodrigues, 2007). Essas particularidades as tornam uma excelente oleaginosa para ser adotada como alternativa na produção de biodiesel.

Essa nova fonte de energia, produzidas a partir de plantas oleaginosas proporciona agrobiodiversidade, indispensável para uma agricultura sustentável. Então, para ter sustentabilidade é necessária uma interligação entre os três elementos que o caracterizam: desenvolvimento econômico, meio ambiente e desenvolvimento social (Tapajós, 2002), sendo que a atividade econômica deve suprir as necessidades presentes sem restringir as opções futuras (Altieri, 2004).

Mais para garantir a sustentabilidade do ambiente e da atividade produtiva é necessário que se invista em conhecimento científico e tecnológico que permita desenvolver sistemas de produção inovadores, voltado para o aumento da produtividade dos recursos naturais e serviços ambientais (Souza, 2007).

Nesse sentido a conscientização dos problemas ambientais nos força a adotar uma visão sistêmica, onde o homem deixa de ser o centro do planeta e passa a integrá-lo, sofrendo as consequências dos impactos e destruições que causa, e esses sistemas são complexos dinâmicos de elementos que permanecem em interação mútua, mantendo sua integridade mediante essa interação entre suas partes (Sifuentes, 2004).

Diante disso para identificar se um sistema é sustentável ou não se faz necessário o uso de indicadores. Apesar de existir vários conceitos de indicadores. De acordo com Gallopin (1996), citado por Bellen (2006), os indicadores de sustentabilidade são componentes da avaliação do processo em relação a um desenvolvimento dito sustentável, onde a utilização desses indicadores deve se dar em função da sua disponibilidade e custo de obtenção.

Para Alves (2003) os indicadores representam uma ferramenta que sintetiza e transmite informações muito importantes, dentro do processo de tomada de decisões, e para que sejam realmente aplicáveis têm que ser claros, simples e universais.

Portanto, o objetivo desse trabalho foi construir indicadores de sustentabilidade buscando compreender a importância do pinhão-mansão (*Jatropha curcas* L.) para a produção de biodiesel no Estado de Sergipe.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido no Estado de Sergipe, durante os meses de março a maio de 2008, adotou-se como foco da pesquisa a área formada por cinco municípios: Estância e Indiaroba – região sul; Tobias Barreto e Simão Dias – região agreste; e Monte Alegre – região do sertão, com realidades distintas em termos de alternativas agropecuárias adotadas.

As áreas de estudo são formadas por quatro assentamentos do Programa Nacional de Reforma Agrária e uma comunidade de pequenos agricultores (Tabela 1). A escolha das áreas para realização da pesquisa foi determinada com a finalidade de abranger as diferentes faixas climáticas do Estado.

Foram realizadas visitas nas localidades, inicialmente, com reuniões para apresentação da equipe e o responsável pela pesquisa, em seguida aplicado um questionário semi – estruturado a 140 (cento e quarenta) produtores. A interpretação e integração dos dados de campo em conjunto com as informações bibliográficas, foram necessárias para identificação de descritores e conseqüentemente dos indicadores (Bellen, 2006).

TABELA 1. Regiões, municípios, assentamentos e comunidade de pequenos agricultores visitados no Estado de Sergipe. UFS – São Cristóvão, 2008

Regiões	Municípios	Assentamentos	Comunidades de pequenos agricultores
Sul	Indiaroba	Bela Vista	-
	Estância	Dom Helder	-
Agreste	Tobias Barreto	Novo Marimbondo	-
	Simão Dias	27 do Outubro	-
Sertão	Monte Alegre	-	Retiro

Fonte: PESSOA (2008)

Foram realizadas visitas as localidades, inicialmente, com reuniões para apresentação da equipe e o responsável pela pesquisa, em seguida aplicado um questionário semi – estruturado a 140 produtores. A interpretação e integração dos dados de campo em conjunto com as informações bibliográficas, foram necessárias para criação de descritores e conseqüentemente dos indicadores (Bellen, 2006).

Na definição dos indicadores foi adotada a metodologia criada pela Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE – 1993), Pressão/Estado/Resposta (PER) e adaptada pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA-CIAT, 1996). A matriz PEI/ER é oriunda da estrutura conceitual para seleção de indicadores que foram sistematizados em Pressão-Estado-Impacto/Efeito- Resposta.

O modelo PEI/ER é muito utilizado por ser um modelo de organização de informações, de forma a relacionar as causas dos problemas com as respostas que a sociedade gera ou deveria gerar (PNUMA-CIAT, 1996). Este marco conceitual é o mais aceito mundialmente devido a sua simplicidade, facilidade de uso e possibilidade de aplicação em diferentes níveis, escalas e atividades humanas.

Este modelo tem como base a elaboração de cinco grupos de indicadores:

Pressão - observam as causas dos problemas, conseqüentes das interações sociedade-natureza;

Estado - refere à qualidade do ambiente e a quantidade dos recursos naturais;

Impacto/Efeito - refere aos efeitos e impactos das interações sociedade-natureza causados pelas pressões do estado do meio ambiente;

Resposta - mostram as ações que a sociedade gera como resposta as pressões, Estado e Impacto sobre determinado sistema.

Essa metodologia para definição de descritores e conseqüentemente dos indicadores permite avaliar a sustentabilidade da cultura e contextualizá-los em nível local.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As comunidades em estudo encontram-se de modo geral sobre as classes de solos e dentro de uma paisagem nordestina, de acordo com Gomes et al. (2007) de Planossolos Nátricos e Hápticos, Argissolos vermelho –Amarelo, Neossolos Litólicos e Cambissolos Hápticos.

Observou-se que as suas glebas de terra são constituídas em sua maioria por solos pouco férteis, e que estão em áreas marginais para o sistema produtivo moderno. E segundo Carvalho (2005), os assentados vivem os mesmos problemas dos agricultores familiares que já têm terra, mas em grau mais agudo. Pois, estão nas piores terras, além de serem em quantidades insuficientes para o seu sustento.

Mas, esses vêm buscando cada vez mais aumentar sua produção por área, mesmo com as policulturas. Isto possibilita diversas perspectivas de cultivos, como as

oleaginosas, onde há uma diversidade genética nesses ecossistemas tradicionais (Altieri, 2004)

Nesse sentido, algumas alternativas surgem como possíveis de assumir, em médio prazo, uma maior projeção no conjunto dos combustíveis renováveis. Inúmeras pesquisas sugerem a utilização da biomassa – responsável por 1,7% da matriz energética mundial, para fins energéticos, principalmente como combustíveis, é uma alternativa que vem apresentando crescente interesse é a utilização de combustíveis obtidos da agroindústria, como o biodiesel (Vilar, 2006).

No Brasil apresenta vários cultivos de oleaginosas, mas nem todas dispõem de estudos sobre o zoneamento agrícola, no entanto, o pinhão-mansão não está contemplado nesse estudo (Ching & Rodrigues 2007). Além de ser uma boa alternativa de plantio para a agricultura familiar, por ser perene, e garantir mão-de-obra a toda família.

O pinhão-mansão apesar de não estar no zoneamento agrícola, apresenta uma aceitabilidade por parte dos produtores, onde 67,47% dos entrevistados tem interesse em trabalhar com essa oleaginosa (Tabela 2).

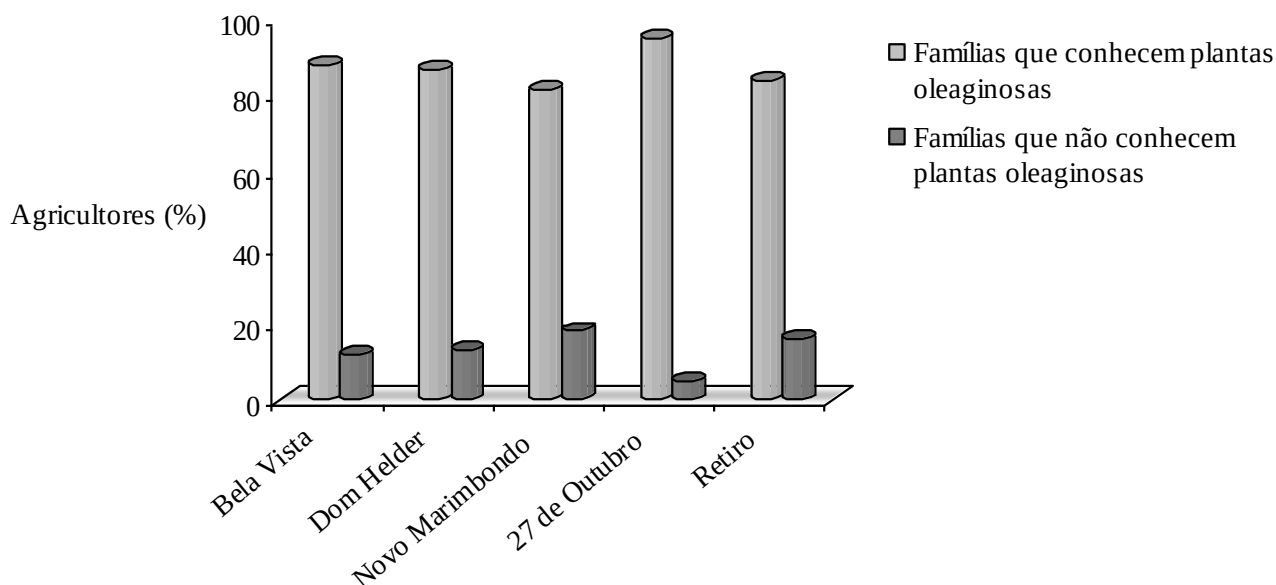
Os que não plantariam o pinhão-mansão por não conhecer a cultura, e por não saber da disponibilidade de compra 23,59%, e a maior parte dos que plantariam seria por meio de consórcio, assim teriam uma produtividade diversificada com menor custo.

TABELA 2. Aceitabilidade do produtor Familiar para o pinhão-mansão no Estado de Sergipe. UFS - São Cristóvão, 2008

Item	Bela Vista	Novo Marimbondo	Dom Helder	27 de outubro	Retiro
Família que plantaria pinhão-mansão	64,71%	69,10%	69,56%	70%	64%
Família que não plantaria pinhão-mansão	35,29%	3,63%	13,04%	30%	36%
Não souberam opinar	-	27,27%	17,40%	-	-

Fonte: PESSOA (2008)

Os agricultores familiares em estudo conhecem uma ou mais plantas com potencial para a produção de óleo (Figura 1), esse conhecimento é facilitado porque o Brasil é um país com ampla diversidade de matérias-primas para a produção de biodiesel. O Assentamento 27 de Outubro é o que apresenta maior percentual, 95 %, de pessoas que conhecem a cultura.



Fonte: PESSOA (2008)

FIGURA 1. Agricultores com conhecimento de plantas oleaginosas. UFS – São Cristóvão, 2008

A maior parte, 87,2% conhece alguma planta oleaginosa. Destaca-se, dentre as principais plantas citadas pelos produtores; mamona (*Ricinus communis* L.) com 27,8%, Girassol (*Helianthus annuus* L.) 26,8%, amendoim (*Arachis hypogaea*) com 14,5%, soja (*Glycine max* L. Merrill) com 11,7% e poucos conhecem o pinhão-mansão, 8,4%.

Apesar, de o pinhão-mansão ocorrer em todas as regiões do Nordeste, de forma dispersa, adaptando-se às condições edafoclimáticas variadas, e ser considerada uma oleaginosa favorável à produção de biodiesel no semi-árido. A exploração dessa espécie exige um planejamento agrícola. Para Altieri (2003), o manejo dos agroecossistemas fundamenta-se na compreensão das numerosas relações entre solos, microorganismos, plantas, insetos herbívoros e inimigos naturais.

Na realidade, existe uma grande variabilidade nos padrões ecológicos e agrônômicos necessários para o plantio comercial do pinhão-mansão, e para isso, foram usados os indicadores de sustentabilidade, para verificar sua importância e sustentabilidade.

Foram selecionados os descritores de acordo com a matriz PEI/ER (Quadro 1).

QUADRO 1. Descritores de sustentabilidade para a cultura do pinhão-mansão no Estado de Sergipe na Matriz Pressão/Estado/Impacto/Efeito/Resposta. UFS - São Cristóvão, 2009

Descritores de Pressão (P)	Descritores de Estado (E)	Descritores de Impacto/Efeito (I/E)	Descritores de Resposta (R)
Falta de informação	Diversidade	Produtividade	Investimentos em

			pesquisas
Política Pública	Práticas conservacionista	Emprego	Publicações
Mercado	Produção	Renda	Políticas Públicas
Combustível renovável	Rusticidade	Subprodutos	
Produtividade	-	Espécies melhoradas	-

Na definição dos indicadores é necessário que se quantifiquem e se meçam (Bellen, 2006). Com base nas informações obtidas em campo e a partir dos descritores, elaborou-se a matriz de indicadores (Quadro 2) conforme a Matriz Pressão/Estado/Impacto/Efeito/Resposta, selecionada para permitir a interação entre as dimensões econômica, social e ambiental, numa visão de sustentabilidade.

QUADRO 2. Indicadores de Avaliação de sustentabilidade para a cultura do pinhão-mansão no Estado de Sergipe na Matriz Pressão/Estado/Impacto/Efeito/Resposta. UFS - São Cristóvão, 2009.

Indicadores de Pressão (P)	1. Plantas não domesticadas (n°) 2. Empregos gerados (n° empregos em 5 anos) 3. Óleos vegetais (n° de plantas oleaginosas) 4. Sementes (kg ha⁻¹) 5. Custo de Produção (R\$)
Indicadores de Estado (E)	6. Plantas (n° de espécie/ ha⁻¹) 7. Cerca viva (plantas/m) 8. Rotação de cultura (n° de plantios/ha⁻¹) 9. Óleo vegetal (%) 10. Plantas nativas (n°)
Indicadores de Impacto/Efeito (I/E)	11. Óleo vegetal (L/ ha⁻¹) 12. Sementes (kg/ ha⁻¹) 13. Empregos gerados (quantidade em 5 anos) 14. Renda (R\$) 15. Subprodutos das sementes (n°) 16. Plantas produtivas (n° de genótipos) 17. Plantas precoces (n° de genótipos)
Indicadores de Resposta (R)	18. Pesquisas da Universidade Federal de Sergipe (n° de trabalhos) 19. Ações de Empresas privadas (n° de pesquisas) 20. Ações da Embrapa (n° de pesquisas) 21. Publicações de dados técnicos e científicos (n° de teses, dissertações, monografias) 22. Programas de Produção de Biodiesel (PNPB, RENORBIO, PROJEBIO).

Foram propostos 21 indicadores que poderão viabilizar a aceitabilidade do pinhão-mansão para agricultura familiar no Estado de Sergipe e suas possíveis pretensões. Esses indicadores contribuem para a identificação e o monitoramento das mudanças que podem ocorrer nessa cultura em função do interesse do homem para a produção de biocombustível e/ou forragens para animais. Dentre os indicadores selecionados merecem destaque são: os que contribuem de forma significativa para a sustentabilidade.

Indicadores de Pressão

a) Plantas não domesticadas (nº)

O pinhão-mansão é uma planta não domesticada, sendo que conhecimento de uma espécie é fundamental para ser recomendado em plantios comerciais, esse indicador avalia a necessidade de conhecer aspectos agronômicos e quantificar a diversidade genética do pinhão-mansão.

b) Empregos gerados (nº de empregos em 5 anos)

Com o aumento da população e a necessidade de produzir mais energia renovável a partir de oleaginosa, como o pinhão-mansão, esse indicador serve para avaliar a possibilidade de geração de emprego na cidade e principalmente no campo, diminuindo a migração das famílias rurais para os grandes centros urbanos.

c) Óleos vegetais (nº de plantas oleaginosas)

Com a necessidade de produzir combustível renovável, considera as plantas oleaginosas uma grande opção para produção de óleos e essa opção é que os diferenciam como combustíveis sustentáveis.

d) Sementes (kg ha⁻¹)

Com esse indicador poderá ser possível calcular a quantidade de sementes por hectare produzido, cujos dados atualmente são insuficientes para realização de uma averiguação

Científica.

e) Custo de Produção (R\$)

Esse indicador expressa o custo de produção.

Indicadores de Estado

a) Plantas (nº. de espécie ha⁻¹)

Esse indicador representa a grande diversidade de plantas oleaginosas existente no Estado e conhecida pelos produtores algumas já utilizadas comercialmente.

b) Cercas vivas (plantas / m)

Indica a quantidade de plantas de pinhão-mansão usada por metro, como cerca viva nas propriedades.

c) Rotação de cultura (n° de plantios ha^{-1})

Indica a quantidade de plantios realizados em uma área, diversificando as culturas, essa prática é muito comum na agricultura familiar.

d) Óleo (%)

Informa a percentagem de óleo existente nas sementes de pinhão-mansão sem passar por um processo de melhoramento.

e) Plantas nativas (n°)

Indica a disponibilidade de plantas rústica existente em seu habitat natural que serve como identificador dos genes de interesse.

f) Óleo vegetal ($L. ha^{-1}$)

Indica a quantidade de óleo extraído dos grãos em um hectare. A partir das novas cultivares lançada no mercado.

Indicadores de Impacto/Efeito

a) Sementes ($kg ha^{-1}$)

Esse indicador é de grande importância para a avaliação e liberação dessas oleaginosas para produção de bicomcombustível. A produção comparada com outras oleaginosas possibilitará uma maior quantidade de plantios, respeitando as dimensões, sociais, econômicas, ambiental e técnica.

b) Plantas precoces (n° de genótipos)

Indica a quantidade de plantas com rápida produção, adaptadas as condições locais.

16. Plantas produtivas (n° de genótipos)

Considera a quantidade de biomassa produzida sobre um sistema de manejo específico.

c) Renda (R\$)

Este é um dos principais indicadores do sistema, pois quantifica em valores monetários, que garantem a aceitabilidade e produção da cultura.

d) Subprodutos das sementes (n°)

Indica a quantidade de derivados das sementes, óleo, torta e o uso medicinal, possibilitando a comercialização de cada produto.

Indicadores de Resposta

a) Investimento em pesquisas (R\$)

O investimento de setores privados e públicos no desenvolvimento de pesquisas sobre a domesticação do pinhão-manso possibilita o conhecimento das fenofases da planta, bem como seguridade nos plantios experimentais.

b) Publicações (nº)

O repasse à sociedade dos experimentos realizados com o pinhão-manso, possibilita o conhecimento de novas técnicas, aumentando as possibilidades de cultivos.

c) PNPB - Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel (nº)

A criação do programa pretende reduzir a implantação do diesel fóssil, com o uso de combustível renovável, com o objetivo de estimular a inclusão social.

CONCLUSÕES

1) Os agricultores entrevistados conhecem um grande número de plantas oleaginosas e o assentamento 27 de Outubro é o que mais conhece com 95 %, mais são poucos os que conhecem o pinhão-manso (*Jatropha curcas* L.), mesmo sem conhecer em média de 67,5% dos agricultores trabalharia com a cultura do pinhão-manso de forma consorciada com outras culturas de subsistência.

2) A identificação e análise dos descritores e indicadores referente ao pinhão-manso possibilitam gerar informações visando à avaliação das áreas de plantio, quanto a sustentabilidade.

3) A seleção de descritores e indicadores do agroecossistema permite uma maior aproximação da sustentabilidade, numa visão ambiental, social, econômica e técnica, que essas informações possam servir de apoio para mais investimento em pesquisa e liberação do pinhão-manso para plantio.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Altieri, M. Agroecologia: a dinâmica produtiva da agricultura sustentável, 4ª ed. UFRGS, Porto Alegre, 110 p, 2004.

Altieri, M. A; Silva, E. N; Nicholls, C. I. O Papel da Biodiversidade no Manejo de Pragas, Ribeirão Preto: Holos, 2003, 226 p.

Alves, M. R. F. V. Reciclagem da Borra Oleosa: Uma Contribuição para a Gestão Sustentável dos Resíduos da Indústria de Petróleo em Sergipe. Sergipe – Brasil – São Cristóvão, UFS / NESSA, 2003. 183p. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente).

Arruda, F. P. de; Beltrão, N. E. de M.; Andrade, A. P. de; Pereira, W. E.; Severino, L. S. Cultivo do pinhão-manso (*Jatropha curcas* L.) como Alternativa para o Semi-Árido Nordeste. Revista Brasileira de Oleaginosas e Fibrosas. Capina Grande, PB. v. 8, nº 1, p. 789 – 799, jan – abril, 2004.

Bellen, H. M. van. Indicadores de Sustentabilidade: uma análise comparativa, 2ª ed. FGV, Rio de Janeiro, 256 p, 2006.

Carvalho, H. M. O Campesinato no Século XXI: possibilidades e condicionantes do desenvolvimento do campesinato no Brasil. São Paulo: vozes, 2005, 405 p.

Ching, W. H.; Rodrigues, C. W. Biodiesel. Rev. SEBRAE. 2007. 58 p. Disponível em: http://www.biodiesel.gov.br/docs/cartilha_sebrae.pdf, Acesso em: 11/08/2008.

Gomes, J. B. V.; Filho, J. C. A.; Siqueira, O. J. W.; Filho, A. C.; Sobral, L. F. Principais classes de solo do Estado de Sergipe. In: Sobral, F.L.; Viegas, P. R. A.; Siqueira, O. J. W.; Anjos, J. L.; Barreto, M. C. V.; Gomes, J. B. V. Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes no Estado de Sergipe. Embrapa Tabuleiro Costeiro, Aracaju, SE, 2007. 251 p.

Pessoa, A. M. S. Aceitabilidade dos Agricultores Familiares para a Produção de Biodiesel no Estado de Sergipe. 2008. 46 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Obtenção do Grau de Engenharia Agrônoma). Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2008.

PNUMA-CIAT. Marco conceptual para el desarrollo y uso de indicadores ambientales y de sustentabilidad para toma de decisiones em Latinoamérica y el Caribe. México. D. F. 14-16 de febrero 1996).

Saturnino, H. M.; Pacheco, D. D.; Kakida, J.; Tominaga, N.; Gonçalves, N. P. Produção de oleaginosas para o biodiesel. Informe agropecuário, Belo Horizonte, MG, vol. 2b, nº 229, p 44 – 74, 2005.

Sifuentes, J. A. M. Sistemas de Producción Agropecuaria. México. 2004. 237p

Souza, E. M. Seleção, Comportamento Fenotípico e Genotípico e Desenvolvimento de uma nova Cultivar de Manjerição (*Ocimum basilicum* L.) para Sergipe. São Cristóvão. 2007. 64 f. Dissertação (Mestre em Agroecossistema) – Universidade Federal de Sergipe.

Tapajós, D. R. Modelo de Indicadores de Sustentabilidade Aplicável a Hidrovias na Amazônia – MISAHA. Porto Alegre. 2002. 270 f. Tese (Doutor em Engenharia) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Vilar, A. A. I. O uso do biodiesel de mamona como fonte alternativa de energia: possíveis repercussões sobre o semi-árido. 2006. 107 f. Dissertação (mestrado em economia) - Universidade Federal de Pernambuco.

Sistema de produção influenciando as doenças em hortalças irrigadas na região de Itabaiana, Sergipe

Paula M. S. Passos²², Gláucia B. Gonçalves², João B. Mesquita²³, Luis C.
Nogueira²⁴

Resumo

Este estudo objetivou identificar as principais doenças que incidem sobre as hortalças cultivadas sob irrigação em Itabaiana, visando gerar informações que possam contribuir para o entendimento dos problemas vivenciados pelos produtores da região. Foram selecionadas 24 propriedades representativas das condições de manejo cultural de hortalças irrigadas, realizado naquela região produtora. O levantamento de fitodoenças foi realizado no período de agosto de 2007 a junho de 2009, através de visitas técnicas *in situ* e coleta de amostras de material vegetal para análise laboratorial. As principais doenças detectadas foram: cercosporiose em alface e quiabo; nematóide das galhas em alface, coentro, salsa, quiabo; murcha de fusário em espinafre; podridões bacterianas em alface e couve; além da antracnose em cebolinha. O desenvolvimento dos patógenos é favorecido pelos altos teores de umidade e elevadas temperaturas. O diagnóstico exploratório foi importante para avaliar o conhecimento dos agricultores e a carência de assistência técnica no auxílio do manejo das culturas. São recomendadas ações de treinamento e capacitação para os produtores da região que visem proporcionar melhores condições de produção e comercialização dos seus produtos.

Palavras-chave: agricultura irrigada, fitopatologia, irrigação por aspersão

²² Eng. Agrônoma, DEA/UFS. Jardim Rosa Elze, 49100-000, São Cristóvão, SE. pmspassos@yahoo.com.br

²³ Professores, D.Sc., DEA/UFS. Jardim Rosa Elze, 49100-000, São Cristóvão, SE. basilio@ufs.br, gbg@ufs.br

²⁴ Pesquisador, Ph.D., Embrapa Tabuleiros Costeiros. Av. Beira Mar, 3250, Aracaju, SE. LCNogueira@gmail.com

Production System Influencing the Diseases of Irrigated Vegetables in Itabaiana Region, Sergipe

Abstract

The objective of this study was to identify the main vegetable diseases in the production areas of Itabaiana region, in Sergipe state, Brazil. A sample of 24 farms was selected to investigate the conditions of crop management used for cultivating irrigated vegetables. The survey of plant diseases was carried out between August 2007 and June 2009. All 24 farms were visited for collecting information and plant material for laboratorial analyses. The main diseases detected were: cercospora leaf spot on lettuce and okra; root-knot nematode on lettuce, coriander, parsley, okra; fusarium wilt on spinach; soft rot on lettuce and cabbage; and anthracnose on chive. The pathogens have their development favored by the high humidity and elevated temperatures. The survey was important to evaluate the agricultural knowledge of the farmers and the lack of technical assistance for crop management. Training actions are recommended to improve farmers' skills for better production and commercialization of vegetables.

Keywords: irrigated agriculture, plant pathology, sprinkler irrigation

INTRODUÇÃO

A produção de hortaliças de Sergipe depende, significativamente, da irrigação. Os perímetros irrigados Jacarecica e Poção da Ribeira, localizados em Itabaiana, destacam-se pela produção de hortaliças e por se constituírem em áreas de agricultura familiar (Melo et. al., 2009).

Quanto mais evoluído um povo, maior e mais diversificado é o consumo de hortaliças, tanto ao natural como em forma industrializada, fato claramente observado em países desenvolvidos. O nível de consumo de hortaliças relaciona-se com a renda pessoal, que depende do progresso geral do país, e com o grau de escolaridade e de cultura geral de sua população (Filgueira, 2005).

As hortaliças, em geral, se caracterizam por um alto teor de água em seus tecidos, o que as torna especialmente sensíveis ao ataque de doenças, principalmente aquelas de origem fúngica e bacteriana. Os maiores problemas advêm do uso excessivo de água

associado a altas temperaturas, situação freqüente em países tropicais como o Brasil (Marouelli, 2004).

A maioria das doenças é ocasionada por tratos culturais impróprios e manejo de irrigação inadequado. O desequilíbrio nutricional das plantas, a utilização de implementos em comum sem a devida desinfestação, restos de culturas abandonados na área de plantio, cultivo em locais com histórico de doenças e cultivos sucessivos das mesmas culturas também contribuem para a causa de doenças. Além disso, ocorre o uso indiscriminado de pesticidas, o que causa sérios impactos ambientais, reduzindo ou mesmo extinguindo a presença de inimigos naturais.

É de fundamental importância realizar trabalhos de levantamento da ocorrência de doenças em plantas, listando os hospedeiros de um mesmo patógeno, obtendo informações a respeito da distribuição de um patógeno ao longo do tempo e estimando as perdas causadas por fitodoeças (Pozza, et. al. 1999). O resultado desse tipo de estudo servirá como base para o planejamento de programas de defesa vegetal e melhoramento genético de plantas, para a orientação de medidas de controle, e para o manejo integrado de doenças.

Em Sergipe, são escassos os trabalhos que demonstram as doenças que incidem sobre as hortaliças produzidas no principal pólo produtor do Estado. Este trabalho objetivou diagnosticar as doenças que incidem sobre as hortaliças cultivadas sob irrigação no município de Itabaiana, principal região produtora de Sergipe, visando gerar informações que possam contribuir para a definição de programas de defesa vegetal, obtenção de cultivares adaptadas às doenças endêmicas e recomendação de medidas para controle fitossanitário, além de programas de treinamento para os agricultores.

MATERIAL E MÉTODOS

O levantamento de fitodoeças foi realizado no período de agosto de 2007 a junho de 2009, na região produtora de olerícolas do município de Itabaiana, Sergipe. O município de Itabaiana dista 56 km da capital, Aracaju, apresenta uma precipitação média anual de 858,5 mm e temperatura média anual de 24,7 °C. O município possui uma área de 336,9 km², que corresponde a 1,53 % da área do Estado. Está localizado na região central do estado de Sergipe, no agreste sergipano.

As 24 propriedades (Figura 1) selecionadas para o estudo são representativas do manejo praticado na região e são integrantes do projeto “Pequeno Produtor, Grande

Empreendedor”, da Universidade Federal de Sergipe (UFS), em parceria com o Instituto G. Barbosa e o Banco Acionista da Rede de Supermercados G. Barbosa (DEG).



FIGURA 1. Aspecto da área de cultivo de hortaliças em duas (A e B) das 24 propriedades estudadas, integrantes do projeto “Pequeno Produtor, Grande Empreendedor”. Itabaiana, Sergipe, 2007. (Fotos: Flávio Gabriel Bianchini)

Inicialmente, foram catalogadas as espécies de olerícolas comumente cultivadas pelos produtores. Foram coletadas amostras para análise laboratorial de todas as plantas apresentando algum tipo de sintoma visual de ataque por organismos patogênicos, de qualquer espécie cultivada na propriedade. As análises do material vegetal doente coletado nas propriedades foram realizadas na Clínica Fitossanitária do Departamento de Engenharia Agrônômica (DEA), da Universidade Federal de Sergipe (UFS).

Na clínica fitossanitária, foi realizada a triagem dos materiais vegetais coletados para determinar a etiologia da doença. Inicialmente, foi avaliado se a doença era de natureza biótica, ou abiótica, por meio de análises de sintomas e sinais em microscópio estereoscópico. Em seguida, foi averiguada a natureza fúngica, bacteriana, virótica, nematológica, ou de outras causas, pelo uso de exame direto, isolamento e testes de exsudação.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em Itabaiana, o controle adequado das doenças de plantas é dificultado por diversos fatores, incluindo o baixo grau de instrução de alguns produtores e a falta de assistência técnica adequada. A infra-estrutura dos sistemas de irrigação é precária, o que não permite a utilização de produtos químicos via água de irrigação, de forma mais fácil e prática, que poderia contribuir para minorar os problemas fitossanitários.

O excesso de irrigação foi comprovado através de testes de eficiência de irrigação realizados pelos colaboradores do projeto “Pequeno Produtor, Grande Empreendedor”.

Devido ao excesso de aplicação de água, há também maiores gastos com energia elétrica. Para a irrigação dos cultivos, há o predomínio dos sistemas de mangueiras perfuradas a “laser”, seguidos por aspersão convencional, incluindo adaptações de aspersores utilizados em jardins (Figura 2).



FIGURA 2. Sistemas de irrigação utilizados no cultivo de hortaliças no Perímetro Irrigado Ribeira, em Itabaiana, Sergipe: (A) sistema de aspersão convencional e (B) área irrigada por aspersores utilizados em jardim. (Fotos: Flávio Gabriel Bianchini)

Observou-se que predomina o cultivo de hortaliças folhosas como alface (*Lactuca sativa* L.), coentro (*Coriandrum sativum* L.), couve (*Brassica oleraceae* var. *acephala* L.) e salsa (*Petroselinum crispum* Mill.) e algumas hortaliças fruto, como quiabo (*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench) e o cheiro verde (*Capsicum baccatum* L.).

Em cada propriedade, foram observadas e descritas todas as atividades de manejo ali realizadas, enfatizando os problemas fitossanitários (Tabela 1) que têm ocorrido, devido à adoção de técnicas de manejo inadequadas, principalmente pela falta de orientação técnica.

TABELA 1. Doenças identificadas em hortaliças irrigadas e os respectivos agentes causais. Itabaiana, Sergipe, 2009

	HORTALIÇA	DOENÇA	AGENTE CAUSAL
01	Alface (<i>Lactuca sativa</i> L.)	Podridão da Base	<i>Sclerotium rolfsii</i>
02	Alface (<i>Lactuca sativa</i> L.)	Cercosporiose	<i>Cercospora longissima</i>
03	Alface (<i>Lactuca sativa</i> L.)	Galha radicular	<i>Meloidogyne</i> sp.
04	Alface (<i>Lactuca sativa</i> L.)	Queima da Saia	Bactéria
05	Alface (<i>Lactuca sativa</i> L.)	Podridão Mole	Bactéria
06	Batata-doce (<i>Ipomoea batatas</i> L.)	Mal-do-Pé	<i>Plenodomus destruens</i>
07	Coentro (<i>Coriandrum sativum</i> L.)	Murcha-de-fusário	<i>Fusarium</i> sp.
08	Cebolinha (<i>Allium fistulosum</i> L.)	Antracnose	<i>C. gloesporioides</i>
09	Cheiro-verde (<i>Capsicum baccatum</i> L.)	Mosaico	Vírus
10	Espinafre (<i>Tetragonia tetragonoides</i> Kuntze)	Murcha-de-fusário	<i>Fusarium</i> sp.
11	Couve (<i>Brassica oleracea</i> var. <i>acephala</i> L.)	Mancha Angular	<i>X. campestris</i> pv. <i>campestris</i>
12	Quiabo (<i>Abelmoschus esculentus</i> (L.) Moench)	Mancha de Oídio	<i>Oidium</i> sp.
13	Quiabo (<i>Abelmoschus esculentus</i> (L.) Moench)	Cercosporiose	<i>Cercospora</i> spp.
14	Salsa (<i>Petroselinum crispum</i> Mill.)	Antracnose	<i>C. gloesporioides</i>
15	Salsa (<i>Petroselinum crispum</i> Mill.)	Galha radicular	<i>Meloidogyne</i> sp.

Como pode ser observado na tabela 1, das quinze doenças relacionadas, cinco incidem sobre a cultura da alface. Em áreas de cultivo de alface e salsa, verificou-se a presença do nematóide de galhas (Figura 3), sendo um dos fatores de redução da produção. O controle desse nematóide é difícil, pois as medidas economicamente viáveis têm efeito a longo e médio prazo. Um outro fator preocupante é a presença do fungo *Fusarium* sp., pois o mesmo tem diversos hospedeiros (Figura 4) e causa diferentes sintomas em qualquer estágio de desenvolvimento da planta, sendo também de difícil controle.



FIGURA 3. Sintomas de galhas nas raízes de alface liso cultivado na região de Itabaiana, Sergipe: (A) galhas nas raízes de alface e (B) muda de alface altamente infestada por nematóide de galhas. (Fotos: Flávio Gabriel Bianchini)



FIGURA 4. Sintomas da murcha de fusário em coentro, Itabaiana, Sergipe: (A) visão geral de uma área de produção decoentro e (B) crescimento anormal da planta de coentro. (Fotos: Flávio Gabriel Bianchini)

O manejo da fertilidade do solo e da irrigação, controle de pragas e doenças, bem como as práticas de conservação dos solos, adotados nessas propriedades, são realizados de forma empírica ou a partir de recomendações populares. A maioria dos agricultores, nunca tinha realizado uma análise química do solo, mostrando que o uso de fertilizantes não corresponde à necessidade real das culturas, podendo haver aplicação inadequada.

Constatou-se a existência de raros projetos de dimensionamento para a irrigação, o que pode estar relacionado, principalmente, à falta de informação. Constatou-se que, em algumas propriedades, não são adotadas medidas para controle de erosão e há uso inadequado de agrotóxicos.

Ações de treinamento e capacitação que possam permitir ao produtor melhores conhecimentos para planejar a sua produção ao longo do ano, devem ser consideradas pelos órgãos e instituições que atuam no agronegócio regional. Considerando que o produtor já que dispõe de irrigação e não está dependente de chuvas para manter bons níveis de produtividade, ações de capacitação poderão contribuir para que o agricultor tenha uma rotatividade de culturas em sua área, sem estar atrelado a um único produto, possibilitando a sua evolução como empreendedor rural.

Com isso, haverá melhores condições de demandar e aproveitar ensinamentos de assistência técnica especializada em diversos aspectos da cadeia produtiva das hortaliças em Sergipe, principalmente, em relação aos aspectos que estimulariam melhor eficiência e produtividade nas propriedades. O beneficiamento local dos produtos iria contribuir com a geração de mais empregos e renda à população da região produtora, além de poder ser uma forma de conseguir um melhor poder de barganha, conquistar novos mercados e, assim, contribuir para o desenvolvimento regional, com benefícios diretos ao estado de Sergipe como um todo. Em médio e longo prazo, o resultado seria melhor qualidade de produtos olerícolas e melhor qualidade de vida para uma grande parcela da população.

CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

1) Devido à falta de conhecimento do manejo adequado, a irrigação, que deveria ser um fator para o aumento da produtividade, contribui para o excesso de umidade que, aliado às altas temperaturas locais, favorece o desenvolvimento de fitopatógenos nas hortaliças.

2) As principais doenças detectadas foram Cercosporiose em alface e quiabo; Nematóide das galhas em alface, coentro, salsa, quiabo; murcha de fusário em espinafre; podridões causadas por bactérias em alface e couve; além de antracnose em cebolinha. O agricultor tem sido o maior disseminador dos patógenos em suas propriedades.

3) Não tem ocorrido um monitoramento das áreas cultivadas por parte do produtor. Boa parte das doenças poderiam ser evitadas com controle dos excessos de irrigação,

densidade de plantas, eliminação de plantas doentes e utilização de sementes e mudas saudáveis.

4) Para que haja implementação das possíveis soluções aos problemas de fitodoenças detectadas nas áreas de produção de hortaliças da Região de Itabaiana, são recomendadas ações de treinamento e capacitação dos produtores, visando adoção de melhores técnicas de produção, além de facilitar, estimular e manter a organização dos produtores em associações.

5) Sugere-se ainda, dentre as ações possíveis para a melhoria da rentabilidade dos produtores, a oferta de cursos de capacitação para o beneficiamento dos produtos olerícolas colhidos, visando agregação de valor e obtenção de melhores preços.

AGRADECIMENTOS

Aos produtores de hortaliças do município de Itabaiana, integrantes do Projeto “Pequeno Produtor, Grande Empreendedor”, pela compreensão e gentil colaboração com os trabalhos realizados nas áreas de cultivo. Aos demais colaboradores do projeto, pela atenção e dedicação, pelo tempo cedido, pelas informações e também pelas fotos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Filgueira, F.A.R. Novo Manual de Olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. 2. ed. rev. amp. Viçosa: UFV. 2005. 412p.

Marouelli, W.A. Controle da irrigação como estratégia na prevenção de doenças em hortaliças. Revista A Lavoura. Dezembro 2004.
<<http://www.sna.agr.br/artigos/651/HORTICULTURA.pdf>. Acesso: 25 out. 2008.

Melo, A. S.; Costa, B. C.; Brito, M. E. B.; Aguiar Netto, A. O.; Viégas, P. R. A. Custo e Rentabilidade na Produção de Batata-doce nos Perímetros Irrigados de Itabaiana, Sergipe. Pesquisa Agropecuária Tropical. v. 39, n. 2, p. 119-123, 2009.

Pozza, E.A.; Souza, P.E.; Castro, H.A.; Pozza, A.A.A. Frequência da ocorrência de doenças da parte aérea de plantas na região de Lavras-MG. Comunicação. In: Revista Ciência e Agrotecnologia. vol.23. n.4. 1999. Disponível em: http://www.editora.ufla.br/revista/23_4/art29.pdf. Acesso: 13 abr. 2009.

Sustentabilidade na conservação dos recursos genéticos de gerânio(*Pelargonium graveolens* L' Hér)

²⁵Anderson de C. Silva ,Angela M. dos S. Pessoa¹ , Zilna B. de R. Quirino¹ &
Alceu Pedrotti²

Resumo

A sustentabilidade pode ser representada através de fatores inerentes a um determinado agroecossistema, tais fatores são extraídos por meio de uma metodologia específica para aferição de descritores e indicadores que definem e indicam o nível de sustentabilidade desta cultura produtiva. Neste trabalho, serão discutidos os descritores e indicadores que melhor representem a sustentabilidade em um banco ativo de germoplasma de Gerânio.

Palavras chave: Gerânio, sustentabilidade, indicadores, conservação

Abstract

Sustainability may be represented by inherent factors in a particular agroecosystem, such factors are extracted by means of a specific methodology for benchmarking of descriptors and indicators that define and indicate the level of sustainability of crop production. This work will discuss the descriptors and indicators that best represent the sustainability of assets in a germplasm bank of geranium.

Key words: Geranium, sustainability, indicators, conservation

²⁵ ¹Mestrando (a) em Agroecossistema – Núcleo de Pós-graduação e estudos em Recursos Naturais / UFS, Departamento de Engenharia Agrônômica, Av. Marechal Rondon, s/nº - Jd Rosa Elze – São Cristóvão/SE– 49.100.000, email: andersoncs.bio@hotmail.com, pbalegna@hotmail.com, zilna_br@hotmail.com; ²Engenheiro Agrônomo, Professor da Universidade Federal de Sergipe, email: pedrotti@ufs.br.

INTRODUÇÃO

Atualmente existem cerca de 250 mil espécies de plantas superiores identificadas e 40% delas podem ter importância para a agricultura, mas, nos últimos anos, há uma significativa redução na variabilidade genética dessas plantas, o que representa um risco para a sustentabilidade na agricultura (Faleiro, 2006). A variabilidade é essencial para a evolução das espécies, e permite via melhoramento genético, a criação de variedades mais produtivas e adaptadas a diferentes ambientes (Ramalho *et al.*, 1993).

A introdução de germoplasma desempenha importante papel na agricultura, na identificação de novas espécies e na obtenção de plasma reprodutivo para desenvolvimento de novas variedades (Borém & Miranda, 2005). Para conservação dos recursos genéticos são utilizados bancos de germoplasma, um conjunto de genótipos ou populações representantes de cultivares, estoques gênicos e espécies silvestres, que são mantidas sob a forma de plantas, sementes, *in vitro*, e de populações no meio natural ou na exploração (Ramanatha Rao *et al.*, 1997).

O gerânio (*Pelargonium graveolens* L'Hér) pertencente à família Geraniaceae e sua importância reside no valor ornamental de suas flores e na extração de seus compostos voláteis, principalmente *geraniol*, *citronelol* e *linalol*, de amplo emprego nas indústrias de perfumaria, cosméticos e sabões. É utilizado também como planta medicinal para eliminar toxinas, como diurético, contra celulite e obesidade, como cicatrizante da pele (acne, feridas, herpes, eczemas, queimaduras), como calmante, antidepressivo, repelente de insetos e rejuvenescedor (Lis-Balchin, 2002; Rajeswara Rao *et al.*, 2002).

Atualmente, o interesse na conservação dessa cultura ultrapassa o viés econômico, pois há um maior ímpeto em gerar produtos de forma mais sustentável. Segundo Ferraz (2003) o conceito de sustentabilidade contempla três dimensões: ecológica, econômica e social. Para se avaliar a sustentabilidade em todas as suas dimensões faz-se necessário o uso de descritores e indicadores, definidos como medidas de efeito da operação do sistema sobre os descritores (Camino & Müller, 1996). Segundo Camino & Müller (1996) descritores são características significativas de um elemento de acordo com os principais atributos de sustentabilidade de um determinado sistema.

O objetivo do presente trabalho é analisar os indicadores que fazem a conservação dos recursos genéticos do Gerânio uma prática sustentável, baseado em suas funções, elementos, descritores e nas referências extraídas de dados bibliográficos.

MATERIAIS E MÉTODOS

No presente estudo foram avaliadas as funções, os elementos e principalmente os descritores e indicadores do BAG de Gerânio relacionadas à sustentabilidade do mesmo, nos segmentos sociais, econômicos e ambientais.

O experimento analisado, Banco ativo de Germoplasma, foi montado na Fazenda Experimental "Campus Rural da UFS" usando o delineamento de blocos casualizados. O BAG de Gerânio é composto por três blocos divididos em parcelas formadas pelos acessos coletados nas mais diversas regiões do país. Cada parcela foi ocupada por quatro repetições de um mesmo acesso, sendo que as parcelas repetidas para os três blocos. Os acessos coletados serão multiplicados por estaquia e mantidos em estufa experimental localizada ao lado do NEREN/UFS (Núcleo de Pós-graduação e Estudos em Recursos Naturais) até que se estabeleçam, a partir disso, as mudas serão transplantadas para área reservada ao BAG ativo, no "Campus Rural da UFS".

Para identificar as características do agroecossistema fez-se necessário o estudo das suas propriedades, estrutura e funcionamento. Marten (1988), afirma que os agroecossistemas são complexos, e muitas vezes a simplificação é uma prática necessária para sua análise. Essa análise deve então ser baseada nas cinco propriedades principais de um agroecossistema destacadas pelo autor: *produtividade, estabilidade, sustentabilidade, equidade e autonomia*.

De acordo com Camino & Müller (1996), *funções* – são aspectos de um sistema, significativo do ponto de vista da sustentabilidade, *elementos* – são parte de uma função, significativos do ponto de vista da sustentabilidade, *descritores* – são características significativas de um elemento de acordo com os principais atributos de sustentabilidade de um determinado sistema, e *indicadores* – são medidas de efeito da operação do sistema sobre os descritores.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O Agroecossistema Banco de Germoplasma de Gerânio (*Pelargonium graveolens* L' Hér) apresenta uma grande diversidade de genótipos da espécie. Porém essa diversidade pode ser analisada sob diferentes perspectivas, como a econômica, a social, ambiental e técnica.

Ao se afirmar a sustentabilidade de um dado agroecossistema deve-se estar sensível às funções e elementos que permeiam seu universo de interações, destacando aspectos

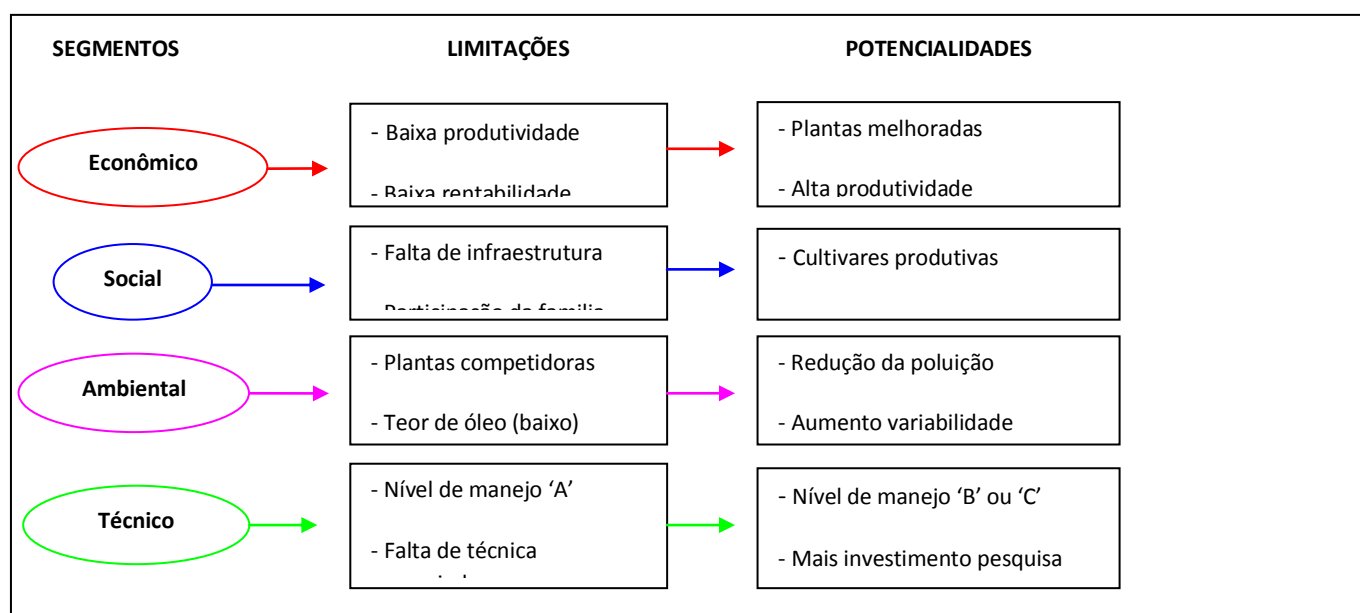
relevantes para sua implantação. Segundo Camino & Müller (1996) as funções que podem integrar um sistema são: população, necessidades e consumo, recursos, tecnologia, produção, produtividade, capacidade de carga, distribuição e acesso, rentabilidade, instituições, variáveis sociais e tempo.

Com base nos recursos naturais do sistema, a manutenção e a preservação da variabilidade genética da espécie tornam-se possíveis, pois os elementos (água, terra, gás carbônico, radiação solar e vegetação) provenientes desse recurso são as entradas naturais de energia, necessárias para o desenvolvimento e manutenção do sistema, já o adubo, a mão-de-obra e os implementos utilizados são elementos artificiais de entrada que interagem entre si e com os demais fatores, numa visão sistêmica proporcionando o fluxo contínuo energia.

Os recursos humanos do sistema são representados pelos pesquisadores, que buscam identificar e melhorar os genótipos, para aumentar a produtividade da espécie, visando à melhoria da qualidade de vida dos atores sociais envolvidos (produtores). O recurso para produção nesse caso está associado ao aumento da disponibilidade de material genético, que auxiliará na condução de experimentos de melhoramento, com a finalidade de criar variedades mais produtivas.

A análise da sustentabilidade começa com a descrição da realidade feita a partir da identificação da estrutura, do funcionamento e das principais relações entre suas dimensões, o que permite diagnosticar as limitações e potencialidades do sistema.

FIGURA 1- Relação entre os diferentes segmentos, suas limitações e potencialidades



Dos indicadores relacionados, buscou-se analisar dentro de cada segmento os que melhor contribuem para o entendimento da sustentabilidade no agroecossistema estudado. Considerando-se o segmento econômico, temos que plantas melhoradas, alta produtividade e distribuição de mudas são fatores que favorecem o sistema, desde que utilizados de forma planejada, para não causar alterações às condições ambientais, sendo necessárias para diminuir as problemáticas identificadas (baixa produtividade e rentabilidade).

Quanto ao segmento ambiental, o aumento da variabilidade genotípica, representada pela quantidade de acessos, promove o equilíbrio genético da espécie. Isso proporciona o surgimento de cultivares mais fortes, frente acometimento por pragas e doenças. Conseqüentemente, cultivares melhoradas pode agregar ganhos na qualidade do óleo essencial tão requisitado pelo mercado de aromáticos. O desenvolvimento e utilização de tecnologias limpas de produção diminuem os custos e favorecem a sustentabilidade ambiental do cultivo, pois dispensa a necessidade do uso de insumos químicos prejudiciais ao meio.

Já na avaliação do segmento social, o apoio financeiro favorece a introdução e manutenção de novos acessos ao sistema, aumentando a diversidade e proporcionando o desenvolvimento de tecnologias que melhor se adéquem aos fatores climáticos da região e o desenvolvimento de cultivares melhoradas, que acarreta menor custo de produção com o conseqüente aumento da produtividade sem necessariamente alterar os padrões ecológicos da espécie. Para o segmento técnico, mais investimento facilitará na construção de novas tecnologias, adaptadas a diferentes sistemas de produção,

Por fim, entende-se que para se chegar a resultados concretos e expressivos em termos de sustentabilidade, necessita-se de um estudo mais aprofundado dos segmentos tratados aqui, pois se sabe que a confirmação e a validação dos indicadores só se tornam possíveis a partir da análise do aproveitamento desses recursos por gerações futuras.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bellen, H. M. V. Indicadores de Sustentabilidade: uma análise comparativa. Rio de Janeiro. FGV, 2006.

Borém, A.; Miranda, G.V. Melhoramento de Plantas. Viçosa; UFV, 2005. 525p.

Camino R. de; Müller, S. Esquema para la definición de indicadores. Agroecología y Desarrollo, Santiago, n.10, p.62- 67, 1996.

Faleiro, F. G. Preservação da variabilidade genética de plantas: um grande desafio. 2006. Disponível em: <http://www.boletimpecuario.com.br/artigos/> Acesso em: 11 de junho 2009.

Ferraz, J. M. G. As dimensões da sustentabilidade e seus indicadores. In: Indicadores de sustentabilidade em agroecossistemas. São Paulo: Embrapa, Jaguariúna. 2003.

Lis-BalCHIN, M. History of nomenclature, usage and cultivation of *Geranium* and *Pelargonium* species In: Lis-Balchin, M. *Geranium* and *Pelargonium*: the genera *Geranium* and *Pelargonium*. New York: Taylor & Francis, p. 5-10. 2002.

Marten, G. G. Productivity, Stability, Sustainability, Equitability and Autonomy as Properties for Agroecosystem Assessment Agricultural Systems, v. 26, p. 291-316, 1988.

Rajeswara Rao, B.R.; Kaul, P.N.; Syamasundar, K.V.; Ramesh, S. Water soluble fractions of rose-scented geranium (*Pelargonium* species) essential oil. Bioresource Technology, v.84, p. 243-246, 2002.

Ramalho, M. A. P.; Dantos, J.B.; Zimmermann, M. J. de O. Genética quantitativa em plantas autógamas: aplicações ao melhoramento do feijoeiro. Goiânia, Ed. da UFG, 1993. 271p.

Ramanatha Rao, V.; Riley, K.W.; Zhou, M.; Valmayor, R. and Iwanaga M. Biodiversity in plant genetic resources of Asia. In: PARK, Y. G. and Sakamoto, S. (Eds.) Biodiversity Conservation of Plant Genetic Resources in Asia. Japan Scientific Societies Press, Tokyo. IPGRI, Serdang. Indonesia, 1997.

Indicadores de sustentabilidade em fragmentos florestais de Mata Atlântica na sub-bacia do rio Poxim-SE

Cristiano C. Costa²⁶ & Laura J. Gomes²

Resumo

Os ciclos econômicos exerceram grande pressão sobre os recursos naturais, tendo como consequência o decréscimo da vegetação nativa. O desmatamento da floresta original resultou num mosaico de fragmentos florestais. O objetivo deste trabalho foi estabelecer indicadores para avaliação da sustentabilidade dos fragmentos de mata atlântica na sub-bacia do rio Poxim, visando subsidiar estratégias de recuperação e conservação desses fragmentos. Para isso, utilizou-se a metodologia aplicada para estabelecer os indicadores recomendada pelo PNUMA-CIAT por meio do modelo pressão-estado-impacto/efeito-resposta. Foram gerados 22 indicadores de sustentabilidade, sendo 3 de pressão, 4 de estado, 10 de impacto/efeito e 5 de resposta. Considera-se que com a seleção dos indicadores, é possível monitorar e avaliar o comportamento desses indicadores, estabelecendo mecanismos de planejamento e monitoramento baseados na sustentabilidade.

Palavras-chave: recursos naturais, recuperação, conservação.

Abstract

The economic cycles had exerted great pressure on the natural resources, having as consequence the decrease of the native vegetation. The deforestation of the original forest resulted in a mosaic of forest fragments. The objective of this work was to establish indicators for evaluation of sustainability of the fragments of Atlantic bush in the sub-basin of the Poxim stream, being aimed at to subsidize strategies of recovery and conservation of these fragments. For this, it was used applied methodology to establish the indicators recommended by the PNUMA-CIAT by means of the model pressure-state-impact/effect-reply. Twenty two indicators of sustainability were

²⁶ Engenheiro Florestal, Mestrando em Agroecossistemas, Núcleo de Pós-Graduação e Estudos em Recursos Naturais (NEREN/UFPA). E-mail: criscunh@bol.com.br

² Professora Adjunta do Departamento de Ciências Florestais da UFPA.

generated, being 3 of pressure, 4 of state, 10 of impact/effect and 5 of reply. It is considered that with the election of the indicators, it is possible to follow and to evaluate the behavior of these indicators, being established mechanisms of based planning and observing the evolution in the sustainability.

Key-words: natural resources, recovery, conservation

INTRODUÇÃO

O ser humano é responsável pelas mudanças ambientais que estão ocorrendo atualmente, devido ao seu inadequado comportamento. Para se compreender essas complexas mudanças, é preciso levar em consideração as inter-relações dos sistemas ambientais (fatores bióticos e fenômenos da natureza, principalmente) e os sistemas humanos (cultura, comportamento, economia, aspectos tecnológicos, política, dentre outros).

Para Camargo (2003), os sistemas humanos e os sistemas ambientais encontram-se em dois pontos: onde as ações humanas causam diretamente mudança ambiental e onde as mudanças ambientais afetam diretamente o que os seres humanos valorizam. Apesar dos laços fundamentais que interligam o homem à natureza e do crescente conhecimento que os seres humanos vêm adquirindo acerca dessas interações, a idéia que ainda predomina e orienta a ação humana é a de que devemos dominar a natureza e que podemos exercer sobre ela um poder ilimitado.

O conhecimento das interações entre os sistemas remete a idéia de ecossistema, onde vários sistemas, cada um com suas peculiaridades, interagem dinamicamente entre si (Vasconcellos, 2006).

A mata atlântica é um ecossistema degradado ao longo da história do país, por sua área de abrangência estar na faixa litorânea, desde o Rio Grande do Norte ao Rio Grande do Sul. Nessa faixa de terra, encontram-se os grandes centros urbanos, a maior densidade demográfica, e, conseqüentemente, foi onde se deu os principais ciclos econômicos que moveram a economia do Brasil, ao longo da sua história.

Embora seja protegida por leis, a floresta Mata Atlântica está muito impactada, limitando-se à remanescentes da cobertura original, com a perda do habitat e a apreciação da beleza natural, espécies de fauna e flora estão ameaçados de extinção. Dessa maneira, para Furlan & Nucci (2005) há ausência de políticas públicas de planos de conservação ambiental para esses fragmentos.

Nesse contexto, as propriedades que possuem fragmentos são manejadas de forma insustentável, não havendo uma preocupação com a sustentabilidade do agroecossistema, a médio e longo prazos.

A partir do reconhecimento da importância da cobertura vegetal em um agroecossistema, torna-se possível a concepção de um quadro desejável em termos da distribuição desse componente ao longo de uma bacia hidrográfica, incluindo-se a diversidade florística, por meio de práticas de manutenção e recuperação (Skorupa *et al.*, 2003).

Segundo Iamamoto (2005) diante das práticas do desenvolvimento sustentável, o agroecossistema vem sendo tratado como uma maior complexidade das soluções alternativas no ecossistema como um todo. Dessa forma, para Nazario (2003) a natureza deixa de ser encarada apenas como provedora de recursos a serviço do homem, passando a ser entendida também como um sistema vivo que dá suporte aos processos produtivos.

É importante salientar que deve haver um equilíbrio entre as três dimensões para que haja desenvolvimento sustentável. Dessa maneira, surge a necessidade de elaborar/buscar indicadores para mensurar o grau de sustentabilidade de um local, região ou sistema.

Indicadores são medidas compostas de variáveis, ou seja, medições baseadas em mais de um dado. Um índice é construído através do somatório de resultados de atributos individuais (Lourenço, 2001).

Para Marques *et al.* (2004), a avaliação da sustentabilidade nas dimensões ecológica, econômica e social requer o estabelecimento de índices em cada uma dessas dimensões, como também suas inter-relações.

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. A sustentabilidade é determinada por um conjunto de fatores (econômicos, sociais, ambientais, entre outros) que devem ser contemplados (Marzall & Almeida, 2000).

Ao selecionar indicadores, deve-se atentar para o fato de que os mesmos devem apontar para a ocorrência de perturbações no sistema e, também, atentar para a potencialidade de perturbações futuras. No entendimento de Marques *et al.* (2004) essa perspectiva futura deve ser obtida por meio da adoção de um conceito de pensamento

sistêmico, pois deve contemplar os componentes mais significativos do agroecossistema estudado.

Nesse sentido, torna-se necessário a adoção de metodologia para a seleção de indicadores de sustentabilidade para o sistema, como ferramenta para estratégias de conservação de recuperação da floresta degradada.

O objetivo deste trabalho foi estabelecer indicadores para avaliação da sustentabilidade dos fragmentos de mata atlântica em propriedades rurais na sub-bacia do rio Poxim, visando subsidiar o planejamento de estratégias de recuperação e conservação desses fragmentos.

METODOLOGIA

Caracterização da área de estudo

O estudo foi realizado na sub-bacia hidrográfica do rio Poxim-SE, possui uma área de 397,95 km² (Figura 01) e está situada entre as coordenadas geográficas de 10°55' e 10°45' de latitude sul, e 37°05' e 37°22' de longitude oeste. A sub-bacia do rio Poxim é formada pelos rios principais: Poxim-Mirim, Poxim-Açu e Pitanga (Figura 01).

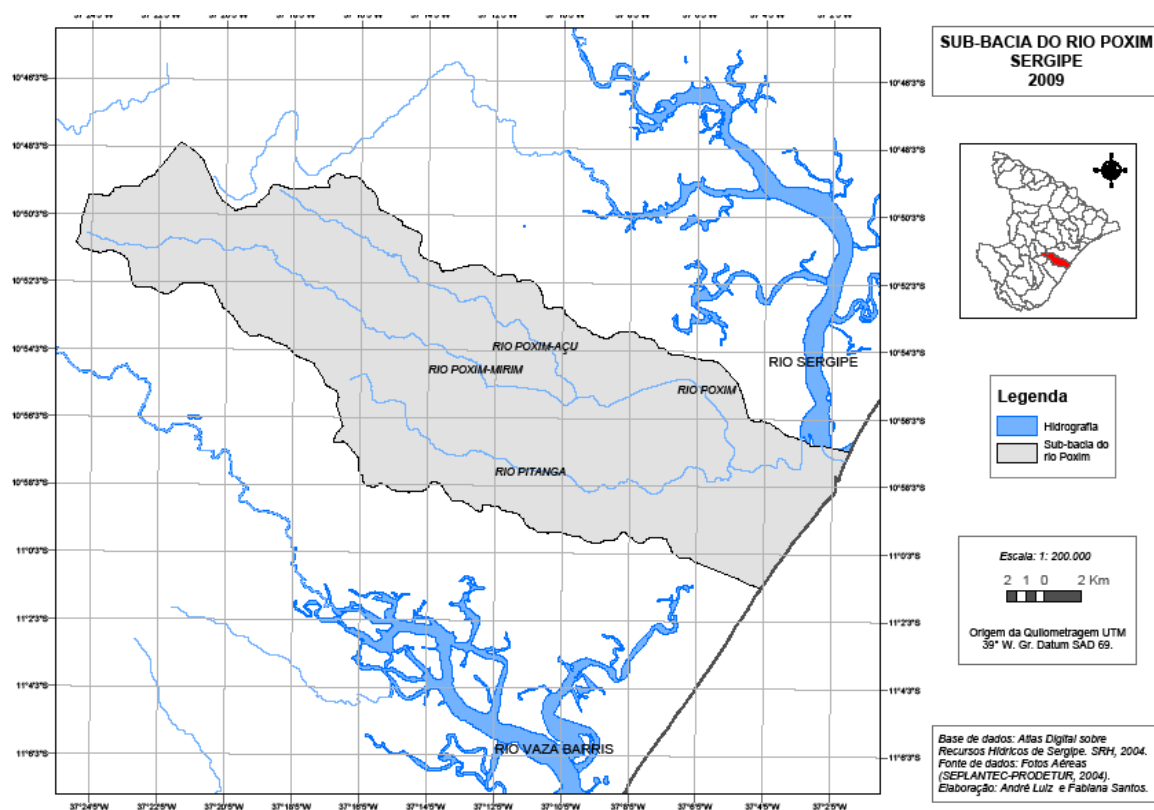


FIGURA 01. Localização da área de estudo, sub-bacia do rio Poxim.

Está localizada na unidade de planejamento da bacia hidrográfica do rio Sergipe, limitando-se ao sul pela bacia hidrográfica do rio Vaza Barris e, ao norte, pelo rio Sergipe, abrangendo parte dos municípios de Itaporanga D'Ajuda, Areia Branca, Laranjeiras, Nossa Senhora do Socorro, São Cristóvão e Aracaju.

As chuvas se distribuem durante todo ano, concentrando-se de abril a agosto, havendo somente de um a três meses secos, com totais anuais oscilando entre 1000 e 1400 mm anuais. A temperatura se mantém elevada, em torno dos 25°C, e pouco varia ao longo dos meses, pela proximidade do oceano. Os efeitos das secas são pouco observados por se tratar de uma região de rios perenes e chuvas freqüentes, embora seja a parte que menos chove em toda a costa oriental do nordeste brasileiro (SANTOS & ANDRADE, 1998).

Seleção de indicadores de sustentabilidade

A metodologia empregada neste trabalho foi recomendada pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), conhecida como categoria do Modelo P-E-I/E-R, Pressão/Estado/Impacto/Resposta, no tocante às atividades antrópicas que afetam o meio ambiente (Winograd, 1996).

A matriz de descritores foi elaborada visando determinar os indicadores de sustentabilidade do sistema, considerando as seguintes categorias:

- Pressão: relacionados às pressões sobre o meio ambiente, em consequência das interações sociedade/natureza.
- Estado: relacionados ao estado em que se encontra o ambiente, em consequência das pressões que conduzem a uma determinada situação no ambiente físico, biológico e químico, bem como a uma condição do ecossistema e suas funções, incluindo a população humana.
- Impacto/Efeito: relacionados com os efeitos e impactos resultantes das alterações causadas no sistema, principalmente aqueles relativos às funções ecológicas, aos recursos bióticos e abióticos e, ainda, à sociedade e à população.
- Resposta: relacionados com o resultado que a sociedade gera como resposta às pressões, estados e efeitos sobre o meio ambiente, e são os que conduzem os processos de desenvolvimento e uso dos recursos naturais.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Situação dos fragmentos florestais

Foi realizada atividade de campo para verificar a situação dos fragmentos florestais de Mata Atlântica. Dessa forma, faz-se necessário destacar algumas características observadas.

Há fragmentos em que os proprietários cercaram os remanescentes existentes na sua propriedade. Por outro lado, há fragmentos em que foram abertos acessos para a instalação de torres de transmissão de energia. Observou-se também, nesse mesmo fragmento, a existência de lixo domiciliar e a existência de trilhas no interior do fragmento e a retirada de espécies florestais pela população do entorno dos fragmentos.

Em outro fragmento de mata ciliar, as margens do riacho pitanga, que seu interior é constantemente freqüentado para a realização de cultos religiosos. Além disso, observou-se pontos em que é realizada a retirada de areia as margens do riacho, resultando na queda de árvores e no assoreamento, sem falar no impacto dessa freqüentação, uma vez que todo o lixo produzido pelos freqüentadores são deixados no local, como, por exemplo, latas de alumínio, pratos descartáveis, embalagens plásticas, tecido de vestuário, dentre outros.

Seleção de indicadores para a sustentabilidade dos fragmentos

Diante da atividade de campo, foi possível selecionar indicadores ambientais que permitissem o entendimento do sistema caracterização dos fragmentos de mata atlântica na sub-bacia do rio Poxim. Assim, gerou-se 14 descritores (Tabela 1) que auxiliaram no estabelecimento de 22 indicadores de sustentabilidade (Tabela 2), sendo 3 de pressão, 4 de estado, 10 de impacto/efeito e 5 de resposta.

TABELA 1. Matriz pressão-estado-impacto/efeito-resposta dos descritores utilizados para a seleção de indicadores de sustentabilidade para o sistema caracterização de fragmentos de mata atlântica na sub-bacia do rio Poxim-SE

Categoria	Descritores
Pressão	- Degradação florestal
	- Produção agrícola
	- Pecuária

Estado	- Manejo do solo (entorno)
	- Manejo dos fragmentos
	- Uso do solo
Impacto/Efeito	- Biodiversidade
	- Erosão do solo
	- Recursos hídricos
	- Renda familiar
Resposta	- Investimento em pesquisas
	- Publicações
	- Fiscalizações
	- Políticas públicas

TABELA 2. Matriz pressão-estado-impacto/efeito-resposta dos indicadores de sustentabilidade estabelecidos para o sistema caracterização de fragmentos de mata atlântica na sub-bacia do rio Poxim-SE

Categoria	Indicadores
Pressão	- Desmatamento (ha/ano)
	- Produção agrícola (ton/ano)
	- Pecuária (nº espécies)
Estado	- Erosão do solo (ton/ha)
	- Área de pecuária (ha)
	- Área de agricultura (ha)
	- Mata nativa (ha)
Impacto/Efeito	- Compactação do solo (cm/cm ³)
	- Redução de fauna (nº espécies)
	- Redução de flora (nº espécies)
	- Área de Preservação Permanente (ha)
	- Área erodida (ha)
	- Nascentes degradadas (nº)
	- Variação da vazão do rio (m ³ /dia)
	- Mata ciliar (m)
	- Renda (\$)
	- Remuneração de mão-de-obra (\$)

Resposta

- Multas (nº)
- Produção científica (nº)
- Áreas certificadas (nº)
- Investimentos em pesquisas (\$)
- Parcerias entre órgãos/instituições (nº)

Indicadores de pressão:

- Desmatamento (ha/ano): área de floresta nativa retirada por ano.
- Produção agrícola (ton/ano): refere-se aos cultivos agrícolas existentes na região (milho, feijão, batata, macaxeira, dentre outros).
- Pecuária (nº espécies): refere-se à criação de animais na propriedade (bovinos, suínos, caprinos, dentre outros).

Indicadores de estado:

- Erosão do solo (ton/ha): corresponde à quantidade de material de particulado do solo numa determinada área, fornecendo uma noção dos impactos causados por ações antrópicas e/ou causas naturais.
- Área de pecuária (ha): tamanho da área em que desenvolve atividades pecuárias.
- Área de agricultura (ha): tamanho da área em que se desenvolvem atividades agrícolas.
- Mata nativa (ha): tamanho da área em que há a ocorrência de vegetação natural.

Indicadores de impacto/efeito:

- Compactação do solo (cm/cm³): corresponde ao adensamento das partículas do solo.
- Redução de fauna (nº espécies): número de espécies de animais extintas em uma determinada área.
- Redução de flora (nº espécies): número de espécies de animais extintas em uma determinada área.
- APP (ha): tamanho da Área de Preservação Ambiental existente na propriedade.
- Área erodida (ha): tamanho de área afetada pelos processos erosivos, comprometendo o solo quanto a sua capacidade de produção.
- Nascentes degradadas (nº): número de nascentes que não apresentam preservadas.
- Variação da vazão do rio (m³/dia): volume de água por unidade de tempo.

- Mata ciliar (m): vegetação natural às margens do curso de água.
- Renda (\$): retorno de forma positiva de um investimento.
- Remuneração de mão-de-obra (\$): valor pago pelo trabalho físico humano.

Indicadores de resposta:

- Multas: diz respeito a uma sanção pecuniária por infração a lei, devido à ação de órgãos fiscalizadores.
- Produção científica (nº): artigos, relatórios técnicos e dissertações que tiveram como objeto de estudo a micro-bacia hidrográfica do Riacho Pitanga.
- Áreas certificadas (nº): área de reserva legal averbada em cartório pelo proprietário.
- Investimentos em pesquisa (\$): aplicação de algum tipo de recurso (dinheiro).
- Parcerias entre órgãos/instituições (nº): contratos de diferentes órgãos visando o mesmo interesse.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a seleção dos indicadores, é possível acompanhar e avaliar o comportamento desses indicadores, podendo-se afirmar se o agroecossistema é sustentável ao longo do tempo. Nesse sentido, pode-se intervir no agroecossistema em estudo, de forma a estabelecer critérios para o desenvolvimento de projetos de conservação e preservação dos fragmentos florestais, estabelecendo mecanismos de planejamento e monitoramento baseados em parâmetros de sustentabilidade.

BIBLIOGRAFIA

Camargo, A. L. de B. Desenvolvimento sustentável: Dimensões e desafios. Campinas, SP: Papirus, 2003. 160p.

Furlan, S. A.; Nucci, J. C. A conservação das florestas tropicais. 2. ed. São Paulo: Atual, 2005. 112 p.

Iamamoto, A. T. V. Agroecologia e Desenvolvimento Rural. Dissertação de Mestrado. Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz". Universidade de São Paulo. Piracicaba, 2005. 79p.

Lourenço, M. S. Questões Técnicas na Elaboração de Indicadores de Sustentabilidade. Texto disponível em:

http://www.unifae.br/publicacoes/pdf/sustentabilidade/marcus_lorenco.pdf. Acesso em: 01/05/09.

Marques, O.; Tienne, L.; Cortines, E.; Valcarcel, R. Atributos ambientais definidores de presença de fragmentos florestais de mata atlântica em microbacias instáveis. Revista Universidade Rural: Série Ciências da Vida, Seropédica. RJ: Edur, v. 24, n.2, jul.-dez., 2004. p. 145-150

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

Nazario, N. atitudes de produtores rurais: perspectivas de conservação dos fragmentos de cerrado do Assentamento Reunidas, Promissão, São Paulo. Dissertação de Mestrado Instituto de Biociências. Universidade de São Paulo. São Paulo, 2003. 94p.

Santos, A. F.; Andrade, J. A. Nova geografia de Sergipe. Aracaju, Secretaria de Estado da Educação e do Desporto e Lazer; Universidade Federal de Sergipe. 1998. 148p.

Skorupa, L. A.; Saito, M. L.; Neves, M. C. Indicadores de cobertura vegetal. N: Marques, J. F.; Skorupa, L. A.; Ferraz, J. M. G. Indicadores de sustentabilidade em agroecossistemas. Jaguariúna, SP: Embrapa Meio Ambiente. 2003. 281p.

Vasconcellos, M. J. E. de. Pensamento Sistêmico: o novo paradigma da ciência. Campinas, SP: Papyrus, 2002, 268p.

Windogard, M. Marco conceptual para el desarrollo y uso de Indicadores Ambientales y de sustentabilidad para la tomada de decisiones en Latinoamérica y el Caribe. PNUMA-CIAT, México, 1996.

Proposta de indicadores de sustentabilidade para avaliação da criação de frango caipira no nordeste do Brasil

**²⁷Francielle Santos, Angela Ferreira², Francisco Holanda³, Wellma Pedra⁴ & Tácio
Silva⁵**

Resumo

A criação de aves caipira vem demonstrando ser uma atividade em ascensão e podendo tornar-se sustentável ao longo dos anos, firmando-se como atividade economicamente promissora. Assim, este trabalho objetivou identificar as ferramentas aplicáveis que possa ser utilizadas em agroecossistemas na criação de frango caipira no estado de Sergipe, através de indicadores para a avaliação dos níveis de sustentabilidade ecológica, ambiental, agricultura familiar, social, econômica e alimentar, facilitando o entendimento, e dessa forma, tornar aplicável. Os indicadores foram expostos de forma a possibilitar ao leitor realizar uma análise, tanto parcial como total, buscando uma integração sistêmica dos fatores envolvidos. Buscando compreender os elementos que podem interferir e controlar a criação de frango caipira no estado de Sergipe. Para alcançar tal objetivo utilizou-se o modelo analítico empregado para a classificação dos indicadores ambientais “Pressão-Estado-Impacto/Efeito-Resposta” PEI/ER, proposto pela OECD (ORGANIZAÇÃO PARA COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO). Foram identificados vinte e três indicadores que podem contribuir para a sustentabilidade e crescimento do setor avícola, por agricultores familiares no estado de Sergipe.

Palavras-chave: agroecossistemas, aves, agricultura familiar

²⁷ Médica Veterinária, Mestranda em Agroecossistemas, pela Universidade Federal de Sergipe. Núcleo de estudos em recursos naturais- Neren. Departamento de Engenharia Agrônômica. email: francielle_vet@hotmail.com;

² Zootecnista .Doutora em Produção Animal. Professora Adjunta da Universidade Federal de Sergipe. Departamento de Zootecnia. email: acrisdias@ufs.br

³ Engenheiro Agrônomo. PhD em Agronomia. Professor Associado da Universidade Federal de Sergipe. Departamento de Engenharia Agrônômica. email: fholanda@infonet.com.br;

⁴ Bióloga, Mestranda em Agroecossistemas, pela Universidade Federal de Sergipe. Núcleo de estudos em recursos naturais- Neren. Departamento de Engenharia Agrônômica. email: wellmabio@hotmail.com;

⁵ Engenheiro Agrônomo, Doutor em Solos e nutrição de plantas. Professor Adjunto do Departamento de Engenharia Agrônômica. email: taccios@hotmail.com.

Abstract

The poultry hillbilly has proven to be an activity on the rise and can become sustainable over the years, has emerged as a promising economic activity. This work aimed to identify the applicable tools that can be used in agro-ecosystems in creating rustic chicken in the state of Sergipe, using indicators to assess the levels of ecological sustainability, environmental, farming, social, economic and food, facilitating understanding, and thus become applicable. Indicators were exposed in order to enable the reader to perform an analysis, in part or in total, looking for a systemic integration of the factors involved. To understand the elements that can interfere and control the creation of rustic chicken in the state of Sergipe. To achieve this goal we used the analytical model used for the classification of environmental indicators "Pressão-Estado-Impacto/Efeito-Resposta" PEI / ER, proposed by the OECD (ORGANIZATION FOR ECONOMIC COOPERATION AND DEVELOPMENT). We identified twenty-three indicators that can contribute to the sustainability and growth of the poultry industry, for farmers in the state of Sergipe.

Keywords: agroecosystem, poultry, farms

INTRODUÇÃO

A avicultura no Brasil é uma atividade em constante desenvolvimento. Este progresso ocorreu através do número de frangos abatidos e do número de ovos produzidos, que possibilitou à indústria avícola um grande potencial, e promoveu aos consumidores fontes de alimentos protéicos saudáveis e a um baixo custo (BOLIS, 2001).

O consumo de carne de frango vem crescendo como uma alternativa mais barata, principalmente nos países em desenvolvimento. No intervalo de dez anos, o consumo de carne de frango duplicou no Brasil (Albino, 2005) e o consumo per capita em 2008 foi de 38,78 quilos.

Outro mercado que está em ascensão e bastante aceito pelos consumidores é o produto oriundo do sistema agroecológico/orgânico de produção, como o de aves caipiras, onde se busca produzir alimentos mais saudáveis, com elevado valor nutricional e isentos de contaminantes. É de fundamental importância para adoção desse sistema de produção, a redução do emprego de insumos industrializados, e a ausência de

aditivos. O sistema deve respeitar o bem-estar animal, dispondo de instalações funcionais, confortáveis e adotar medidas preventivas para o controle de doenças (Arenales, 2001).

Dessa forma, o consumidor estará disponível a pagar um valor maior por esse produto. No entanto, esse diferencial dependerá de fatores socioeconômicos, ambientais e demográficos do mercado consumidor como: renda familiar, sexo, idade, local de residência e conhecimentos sobre o risco de saúde e manejo da produção das aves. Para produtos de origem animal, o que interfere na qualidade do produto final é o tipo de criação dos animais e a alimentação fornecida a eles. Assim há uma tendência de crescimento de um nicho de consumidores preocupados com a saúde, segurança alimentar, meio ambiente, proporcionando o surgimento de inúmeros produtos alternativos de origem animal (Gessulli, 1999).

Diversos aspectos podem ser levados como indicativos, de uma relação favorável para os agricultores familiares no seu envolvimento com a criação de frango caipira, considerando os aspectos econômicos, ambientais, sociais, saúde animal e humana, e a sua comercialização.

A conscientização nos impulsiona a adotar uma visão sistêmica, onde o homem deixa de ser o centro do planeta e passa a integrá-lo, sofrendo as conseqüências dos impactos e destruições que causa, sendo que esses sistemas são complexos dinâmicos de elementos que permanecem em interação mútua, mantendo sua integridade mediante essa interação entre suas partes (Sifuentes, 2004).

Agroecossistemas são definidos como sistemas ecológicos modificados pelo homem para produção de alimento, fibra ou outro produto agrícola ou a modificação de ecossistemas pelo homem, levando em consideração, em torno das relações com a natureza, os fenômenos abióticos e bióticos (Coway, 1987; Holanda, 2004).

O uso de indicadores é importante na determinação das condições de sustentabilidade nos sistemas de produção de aves caipiras. 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 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 (1999), 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. Essas medidas devem evidenciar modificações que ocorrem em dada realidade, principalmente as mudanças determinadas pela ação antrópica (Marzall, 1999).

Bouni (1996), citado por Marzall & Almeida (2000), ressalta 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.

Diante do exposto, objetivou-se, nesse estudo, propor ferramentas aplicáveis que possam ser utilizadas em agroecossistemas na criação de frango caipira no estado de Sergipe, através de indicadores para a avaliação dos níveis de sustentabilidade ecológica, ambiental, agricultura familiar, social, econômica e alimentar, facilitando o entendimento, e dessa forma, tornar aplicável.

METODOLOGIA

Como ferramenta proposta, foi adotada a metodologia criada pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA-CIAT, 1996), Pressão/Estado/Impacto/Resposta (PEI/ER). Os indicadores foram expostos de forma a possibilitar ao leitor realizar uma análise, tanto parcial como total, buscando uma integração sistêmica dos fatores envolvidos. O modelo PEI/ER é amplamente utilizado por ser um modelo de organização de informações, de forma a relacionar as causas dos problemas com as respostas que a sociedade gera ou deveria gerar (PNUMA-CIAT, 1996).

Este modelo tem como base a elaboração de cinco grupos de indicadores. A primeira categoria é Pressão, em que se observam as causas dos problemas ou mesmo as causas diretas ou indiretas que levam a determinado estudo e/ou pesquisa. A segunda categoria é o Estado, o qual relaciona a qualidade do meio ambiente em função dos efeitos das funções antrópicas. Impacto/Efeito, a terceira categoria, se refere aos efeitos e impactos das interações sociedade-natureza causados pelas pressões do estado do meio ambiente. A quarta categoria deste modelo, Resposta, representa as ações que a sociedade gera como respostas às Pressões, Estado e Impacto sobre determinado sistema.

Os indicadores podem variar segundo o problema ou objetivo da análise. Os descritores possuem características significativas de um elemento com os principais atributos de sustentabilidade de um determinado sistema, e os indicadores, são medidas de efeito de uma operação do sistema sobre o descritor (Camino & Muller, 1996).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No quadro 1 estão apresentados os dezesseis (16) descritores e os vinte e três (23) indicadores dispostos, conforme a 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 por meio de observações sobre a criação de frango caipira no estado de Sergipe, através da dificuldade que este encontra em desenvolver-se de maneira produtiva e sustentável frente aos desafios de ordem econômica, social e ambiental encontrados no Estado de Sergipe.

Assim, os descritores e indicadores selecionados destacam-se devido ao grau de importância que exercem no processo de desenvolvimento rural da criação de frango caipira no estado de Sergipe.

QUADRO 1. Descritores e Indicadores de sustentabilidade da criação de frango caipira no modelo Pressão/ Estado/ Impacto/ Efeito/ Resposta - (PEI/ER)

	Descritores	Indicadores
Pressão	Produtividade	Animais (nº/ha)
	Custo de produção	Utilização de insumos(R\$)
		Produção dos Agricultores Familiares(R\$)
	Manejo	Degradação do solo (m) Dejetos das aves (Kg)
	Mercado	Cadeia produtiva(R\$) Consumidor/produtor(nº)
	Carência de informação	Cooperativas (nº) Agroindústrias (nº) Associações (nº)
Estado	Profilaxia à doença	Vacinação(nº)
	Custo da produção	Medidas sanitárias(m)
	Ração e alimentação alternativa	Investimento(R\$)
	Rusticidade	Alimentos Alternativos (nº)

Impacto/ Efeito	Bem estar Animal	Resistência a Doenças (unid/ave) Fases da Produção (unid/ave)
	Impacto Ambiental	Matéria Orgânica(m)
	Produção	Orçamento (R\$)
	Manejo	Dejetos (m)
	Renda da Produção	Custo (R\$)
Resposta	Pesquisa Científica	Projetos (nº/ano)
	Capacitação dos Agricultores	Cursos (nº)
		Palestras (nº)

Dos indicadores relacionados, buscou-se analisá-los dentro de cada dimensão citada no quadro 1. Os indicadores relacionados são os que melhor contribuem para o entendimento da sustentabilidade no agroecossistema estudado.

Indicadores de Pressão

a) Produção de frango caipira: é uma atividade produtiva que oferece grande oportunidade a produtores familiares rurais, esse indicador avalia o controle dos conceitos: Sustentabilidade, Sanidade e Integração.

b) Custo da produção: Como se trata de agricultores familiares que utilizam como mão de obra, os componentes familiares, com uso de nenhum ou pouca utilização de insumos adquiridos fora da unidade de produção, esse indicador avalia o custo de produção do pequeno produtor rural.

c) Manejo: a preocupação quanto ao comprometimento da qualidade do solo e da água devido degradação da qualidade desses recursos, através do fornecimento de nutrientes ao solo, como nitrogênio e o fósforo, uma vez que os dejetos das aves apresentam elevadas quantidades desses elementos, ou seja, se esses dejetos não tiveram o seu manejo adequado ocorrerá um impacto ambiental negativo pela contaminação dos cursos da água. Esse indicador avalia os resíduos avícolas que demandam uma preocupação constante dos atores da cadeia produtiva carne/ovos e da sociedade.

d) Mercado: É uma atividade promissora, uma vez que a oferta desse produto é menor do que a demanda. Além disso, a comercialização pode ser efetuada de modo direto, produtor/consumidor, tornando compensadores e atrativos os preços dos produtos. Esse indicador avalia a cadeia produtiva no fornecimento carne/ovo, a preços acessíveis ao mercado consumidor interno.

e) Potencial de produção: tem grande capacidade do potencial de produção, através da conversão de grãos e outros produtos de origem vegetal em carne e ovos. Esse indicador avalia a grande importância para a alimentação humana, contribuindo para amenizar a carência alimentar. O ciclo de produção proporciona retorno num período relativamente curto e contribuindo diretamente para a fixação do homem ao campo.

f) Carência de informação: cooperativas, agroindústrias, associações e governos possuem um baixo conhecimento da relação avicultura/meio ambiente. Esse indicador avalia o baixo nível de instrução formal de grande parte dos avicultores e dos agricultores familiares; a grande deficiência de formação ambiental dos profissionais agropecuários, técnicos que atuam nos órgãos de fiscalização, políticos e empresários; a recente sensibilização ambiental do setor; o baixo número de conflitos ambientais entre o setor e a sociedade.

Indicadores do Estado

a) Profilaxia á Doença: esquemas de vacinação, controle de qualidade da água, controle de qualidade dos pintos, vazio sanitário, divulgação e fiscalização de pé dilúvio nos aviários. Esse indicador avalia as medidas sanitárias que passam a fazer parte da rotina dos produtores.

a) Custo da produção: Esse indicador analisa o nível de investimento que o produtor insere em seu aviário, tanto em tempo, manejo e controle de qualidade.

b) Ração e alimentação alternativa: foi utilizado o fornecimento de ração, e esse indicador avalia a implementação de alimentos alternativos como: sorgo e mandioca. Esse indicador avalia o uso da ração e alimentação alternativa.

c) Rusticidade: o frango caipira tem como características principais a rusticidade, resistentes as doenças respiratórias comum ao clima da região tropical e sub-tropical e pode chegar ao ponto médio de abate de 2,5 a 3,0kg. Esse indicador avalia a variedade alimentar pelos consumidores, e a fonte de renda mais adequada para as pequenas propriedades, pois a sua rusticidade faz com que instalações e subprodutos da propriedade sejam reutilizados. Porém a rusticidade das aves não isenta o produtor dos cuidados constantes com a higiene, manejo e vacinação.

d) Bem estar animal: O consumidor preocupado com o bem estar animal. Esse indicador avalia todas as fases de produção de sua criação.

Indicadores de Impacto/ Efeito

a) Impacto Ambiental: esse indicador avalia a relação da biosseguridade e do meio ambiente, onde qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada na forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que direta ou indiretamente, afetam: a saúde, a segurança e o bem-estar da população.

b) Produção: a base do sistema é a construção de instalações simples, rústicas, utilizando materiais disponíveis na própria região. Esse indicador está voltado para segurança alimentar e complementação orçamentária familiar voltada às condições do agricultor da região semi-árida.

c) Manejo: os agroecossistemas são manejados ecologicamente, onde se destaca a prática da adubação verde, que é obtida por meio da rotação de culturas com leguminosas e fornecer água de qualidade aos animais, com certeza proporcionará maior proteção das fontes hídricas, menor consumo do recurso água e descarte de efluentes em padrões que não impactem o meio ambiente. Esse indicador avalia a saúde, a criação das aves e o ambiente, além com cuidados básicos com a profilaxia de doenças.

d) Dejetos: qualquer forma de matéria ou energia pode ser caracterizada como dejetos das aves, onde esse indicador avalia o incorreto manejo destas aves e afeta as atividades econômicas, através de alterações nas propriedades físicas, químicas e biológicas da água e o ar.

e) Renda da produção: é uma excelente alternativa de renda da produção, a criação de frango caipira, produzindo carne e ovos de forma mais natural e menos estressante. O que faz com que a carne das aves caipiras possua menor teor de gordura e coloração mais avermelhada, proporcionando sabor diferenciado ao produto. Esse indicador avalia essas características que fazem com que esses produtos ganhem uma grande visibilidade no mercado, e à procura por uma alimentação mais natural, conquistando consumidores fiéis a esse produto.

Indicadores de Resposta

a) Pesquisa Científica: como incentivo para técnicos, acadêmicos e profissionais, promover ações no desenvolvimento de projetos. Esse indicador avalia a produção de frangos e galinhas caipiras.

b) Capacitação dos agricultores: é feita através de projetos em desenvolvimento, que provam que a atividade é uma alternativa de renda e de segurança alimentar para as famílias beneficiadas. E esse indicador avalia às potencialidades de cada região dentro do Estado de Sergipe, diversificando as atividades rurais do produtor e contribuindo com uma renda complementar mensal.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A seleção de indicadores de sustentabilidade permite uma maior aproximação da aplicação do enfoque sistêmico por meio da escolha de parâmetros sociais, econômicos e ambientais, que podem ser demonstrados num período de tempo específico, determinando índices mensuráveis que expressam a realidade da região semi-árida.

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 possa servir de apoio para a formulação de projetos e execução de políticas direcionadas à sustentabilidade da criação de frango caipira no estado de Sergipe.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Albino, L.F.T. *Criação de Frango e Galinha Caipira: Avicultura Alternativa*. Edição: Revisada e Ampliada. Viçosa-MG. 2005. 12-13; 126-131p.

Arenales, M. C. *Criação Orgânica de Frangos de Corte e Aves de Postura*, 2001. CPT: Viçosa-MG. 186 p.

Bouni, C. Indicateurs de développement durable: l'enjeu d'organiser une information hétérogène pour préparer une décision multicritère. Paris: AScA, 1996. 14p. Trabalho apresentado em: Colloque International. 9-11/set 1996. Abbay de Fontevraud - Indicateurs de développement durable.

Bolis, D. A. Biosseguridade na criação alternativa de frangos. In: CONFERÊNCIA DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLA– APINCO, 2001, Campinas. Anais..Campinas, Apinco: 2001. p. 223-234

Camino R. E Müller, S. Esquema para la definición de indicadores. Agroecología y Desarrollo, Santiago, n.10, p.62-67, 1996

Conway, G.R. The properties of Agroecosystems. Agricultural Systems. Great Britain, n.24, p.95-117, 1987.

Gessulli, O. P.; *Avicultura Alternativa- Caipira*. Editora: Porto Feliz. São Paulo; 1999. 217p.

Holanda, F. S. R. A Ética Ambiental e a Sustentabilidade de Agroecossistemas. *Ciências Ambientais & Desenvolvimento*, São Cristóvão, v.1, n.1, 2004.

Marzall, K. Indicadores de sustentabilidade para agroecossistemas. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1999. Dissertação de mestrado.

Marzall, K. E 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.

PNUMA-CIAT. Marco conceptual para el desarrollo y uso de indicadores ambientales y de sustentabilidad para toma de decisiones em Latinoamerica y el Caribe. México. D. F. 14-16 de febrero, 1996.

Sifuentes, J.A.M. *Sistemas de Producción Agropecuária*, Jalisco, México, p. 2. 2004.

Uma visão sistêmica do Clima e da Irrigação nas transformações do povoado

Cajaíba, Itabaiana / SE

PINTO, Josefa Eliane Santana de Siqueira; SANTOS, Luana Pereira da Silva Santos; SANTIAGO, Márcia Maria Santos; VASCONCELOS, Jailde Fontes; CECH- UFS – Universidade Federal de Sergipe, Av. Marechal Rondon S/N, Jardim Rosa Elze, CEP 49100-000, São Cristóvão - SE. Fone: (79) 2105-6929; E-mail(s): josefaeliane@ufs.br, luageoufs@hotmail.com, mmssantiago@yahoo.com.br , jailde_geobr@yahoo.com.br.

Resumo

O trabalho tem como objetivo compreender o melhoramento socioeconômico no povoado Cajaíba – Itabaiana a partir de estudos climáticos na perspectiva integrada, sugerida no contexto da climatologia geográfica. A adaptação do solo e a implantação de novos cultivos agrícolas através da irrigação foram integradas à questão principal da pesquisa que analisa a interação Homem/Natureza através das estratégias de melhoramento da produção e economia na localidade. O trabalho empírico se estruturou na análise do espaço e na aplicação de questionários e entrevistas, aplicada a comunidade local. Com um clima tropical semi-úmido, a irrigação oferece as condições necessárias para a agricultura nos períodos de estiagem, contribuindo para a diversidade e o aumento da produtividade, ocasionando maior rentabilidade.

Palavras- Chave: Interferências do Clima, Perímetro Irrigado, Transformações do Povoado Cajaíba.

Abstract

O trabalho tem como objetivo compreender o melhoramento socioeconômico no povoado Cajaíba – Itabaiana a partir de estudos climáticos na perspectiva integrada, sugerida no contexto da climatologia geográfica. A adaptação do solo e a implantação de novos cultivos agrícolas através da irrigação foram integradas à questão principal da pesquisa que analisa a interação Homem/Natureza através das estratégias de melhoramento da produção e economia na localidade. O trabalho empírico se estruturou na análise do espaço e na aplicação de questionários e entrevistas, aplicada a comunidade local. Com um clima tropical semi-úmido, a irrigação oferece as condições

necessárias para a agricultura nos períodos de estiagem, contribuindo para a diversidade e o aumento da produtividade, ocasionando maior rentabilidade.

Keywords: Interference Climate, Irrigated, Transformations Village Cajaíba.

INTRODUÇÃO

Na escala geológica o homem foi uns dos últimos elementos a fazer parte do Sistema Terra. Porém, a sua ação modificadora e muitas vezes destruidora, atualmente, é o fator predominante na alteração da dinâmica terrestre, ocasionando danos irreparáveis. Como as alterações climáticas, resultantes do processo de devastação da cobertura vegetal, além do desvio e intervenção na rede hidrográfica.

Essas alterações nos ambientes naturais são formas de sobrevivência, adaptação e de desenvolvimento econômico do homem no nosso planeta, entre elas pode-se citar a modernização da agricultura, como o caso do povoado Cajaíba, que aderiu às técnicas irrigáveis.

Desse modo, a relação sociedade/natureza é um complexo sistema de causas e efeitos. Dentro desta relação, pode-se citar a agricultura, fonte de sobrevivência e de reprodução humana, caracterizada por ser a atividade econômica que mais depende dos aspectos naturais. Mesmo com a introdução dos avanços tecnológicos no campo, impulsionados pela revolução Verde, o homem não conseguiu o completo domínio sobre a produção.

Essas novas técnicas que chega à zona rural tiveram como protagonista o Estado, responsável pela modernização, concentração fundiária, além da expropriação do homem do campo. Porém, a participação do Estado se deu de modo diferenciado ao longo da história brasileira, mas sempre com o mesmo objetivo:

O domínio agromercantil expressa a persistência de níveis dramáticos de pobreza rural e urbana e de modernas oligarquias. No caso do Nordeste, através do expediente histórico de utilizar a fragilidade da economia regional às estiagens periódicas como instrumento de solicitar tratamento diferenciado, construiu-se uma intrincada trama de subsídios e proteção estatal, que resiste às forças da concorrência intercapitalista (BERCKER & EGLER, 1994: 208-210).

A ação estatal no campo sempre esteve vinculada aos interesses do capital estrangeiro. Inicialmente com a exportação dos produtos tropicais, mais tarde, com a substituição das importações, que impulsionou a indústria no Brasil. A partir desse momento intensifica-se a “interdependência”, ou melhor, a dependência tecnológica do Brasil em relação aos países desenvolvidos, com a adoção de pacotes tecnológicos que propiciaram um notável crescimento da produção agrícola, associada ao aumento do

volume de crédito.

Em contrapartida, esse crescimento econômico não significou um desenvolvimento social, sobretudo no campo, pois as políticas de crescimento voltaram-se essencialmente para os grandes centros urbanos – centralizados na região sudeste –, contribuindo para o aceleramento do êxodo rural e conseqüentemente a hipertrofia das periferias metropolitanas (refúgio dos excluídos).

A inserção do Brasil na Revolução Verde na década de 60 contribuiu para aumentar a segregação sócio-econômica, pois a tecnologia só foi ofertada aos grandes proprietários (detentores de capital), que receberam a ajuda estatal em forma de empréstimos e financiamentos. Enquanto o camponês teve duas alternativas: a expropriação dos seus meios de produção, pois não tinha condições econômicas nem sociais de concorrer com o grande capital, ou a inserção nesse sistema, servindo ao grande capital.

A pequena produção estava fadada a desaparecer com o desenvolvimento do capitalismo, segundo os estudiosos do assunto, no século passado. Todas as ortodoxias eram unânimes em afirmar que os seus dias estavam contados; no entanto, ela vem se mantendo e sendo recriada e nas portas do século XXI ela representa a antítese do que era considerada até o início desse século. Ela tornou-se a grande saída para o capital no campo, “a galinha dos ovos de ouro”, como dizem alguns autores (SILVA, 2004: 84/87).

Partindo desse pressuposto, o presente estudo tem como objetivo evidenciar a participação do Estado no processo de modernização da agricultura brasileira, enfatizando o povoado Cajaíba, no qual foi realizado trabalho empírico, junto à comunidade local, através de questionários e entrevistas formais e informais.

Nos questionários foram abordadas questões referentes à identificação, condições financeiras, a produção agrícola antes e após a implantação do Projeto Irrigado Poções da Ribeira, a diversidade dos cultivos, o manuseio da irrigação o destino da produção e a sustentabilidade da família. Já nas entrevistas percebe-se um saudosismo por parte dos agricultores (antigos moradores do povoado) sobre a trajetória do povoado e de sua sociedade.

Este artigo está estruturado em três partes: num primeiro momento aborda o processo de modernização da agricultura no Brasil, posteriormente enfatiza as relações cotidianas e sustentáveis do camponês do povoado Cajaíba e Rio das Pedras, Itabaiana/SE, e por último irá focar a inserção desse camponês na economia de mercado, através da participação do Estado.

MATERIAIS E MÉTODOS

A metodologia utilizada no presente estudo fundamenta-se numa considerável revisão da literatura, buscando-se informações nas mais diferentes obras que tratam a respeito do assunto em questão, que vem reforçar o conhecimento referente à climatologia e à Geografia Agrária.

Nesse sentido, foram consultados livros, monografias, dissertações de mestrado, teses de doutorado, bem como pesquisas na *internet*, dando ênfase aos autores que mais se destacam na discussão sobre a interferência do clima e da criação dos perímetros irrigados para a transformação do Povoado Cajaíba em Itabaiana.

Em busca de bases mais sólidas para a pesquisa, foram realizados trabalhos de campo para o reconhecimento da área de estudo, utilizando-se como subsídio levantamento de fontes primárias. Os dados de fontes primárias foram obtidos através de entrevistas, aplicação de questionários estruturados, conversas informais, (aplicados a população local, material fotográfico etc.), com o objetivo de verificar as desigualdades sociais existentes fruto da concentração de renda e do desigual processo de modernização da agricultura na microrregião de Itabaiana.

Vale ressaltar que, o trabalho de campo foi indispensável, tendo em vista a necessidade da observação direta dos fatos analisados. Os dados obtidos possibilitaram a análise crítica e um diagnóstico dos problemas sociais e ambientais da comunidade.

Buscou-se, assim, informações a cerca da proveniência dos moradores, aquisição da moradia, sobre o acesso a bens de consumo, da obtenção dos serviços, o imóvel, os utensílios domésticos e de entretenimento, os serviços urbanos como pavimentação, saúde, segurança, educação, o meio ambiente, o trabalho e os transportes.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O povoado Cajaíba localiza-se ao Sul do município de Itabaiana, no agreste sergipano, em uma área de transição entre o litoral e o sertão. Apresenta um clima tropical semi-úmido, com a pluviosidade variando em torno de 750 a 1000 mm anual, com chuvas mal distribuídas e irregulares, concentrando-se no período de abril a agosto.

Segundo antigos moradores o povoado chamava-se Cruz das Vargens, nome do cemitério que existia onde hoje é a praça do povoado, mas a partir de 1918 (Macedo, 1998), o povoado passou a ser denominado de cajaíba, devido a grande quantidade de cajás que existia na localidade, o qual era utilizado nos bares juntamente com a cachaça.

Desde o início, o povoado se desenvolveu a partir das pequenas propriedades, – entre quatro e cinco hectares – o que contribuiu para a dinamização da agricultura no povoado, que até meados da década de 80 tinha como base econômica o cultivo da mandioca, e a produção artesanal da farinha de mandioca, a qual era produzida nas casas-de-farinha, localizadas no fundo ou ao lado das residências dos camponeses.

A mão-de-obra utilizada era a familiar. Só nos dias da “farinhada”, contratava-se um “trabalhador” (diarista), além de receber a ajuda de parentes e vizinhos para auxiliar na produção da farinha. Nessa reunião cada um tinha uma função: as crianças além de brincar, ficavam responsáveis por tirar a casca da mandioca, juntamente com pequeno grupo de em média três pessoas. Outro grupo era responsável por ralar a mandioca e secar.

A última etapa – a de torrar a farinha é mais desgastante, pois teria que está mexendo sem parar e ainda suportar o calor do forno. Ao terminar a jornada de trabalho dividia-se uma quantidade de farinha para todos, além de seus derivados, como beijos, que eram feitos após torrar a farinha, os quais tinham vários sabores: coco, tapioca, amendoim. Esses segundo os entrevistados era a grande recompensa do cansativo dia de trabalho. No dia seguinte, a produção era recolhida por intermediário, que vendia a farinha na feira de Itabaiana, Lagarto e até fora do estado.

Desse modo, verifica-se que a produção está voltada para subsistência, ou como cita Antonello “economia de necessidade”, pois o que se produz é voltado para sustentabilidade familiar. Mesmo o dinheiro obtido com a venda de parte da produção não pode ser considerado lucro, pois é direcionado para adquirir outros alimentos.

Mas, essa realidade bucólica, foi alterada através da mediação do Estado. Assim, o camponês cajuibense sofreu um processo de mutação, com a modernização da agricultura (irrigação) sendo inserido na lógica da economia de mercado, não vendo a terra mais como fonte de sobrevivência, mas sim como fonte de lucro.

Ao se produzir uma base técnica produtiva demandante de capital para sua manutenção, inevitavelmente o “alcoviteiro” entra em ação, convulsiona e passa a comandar a racionalidade econômica da produção camponesa. O camponês força-se a superar sua visão idílica do trabalho e, conseqüentemente, a relação natural com a terra para transformá-la em empreendimento visando a renda-dinheiro. A substituição do produto-mercadoria. Por conseguinte, a conjugação das forças de trabalho disponível do grupo doméstico será alocada na produção visando o mercado, ou melhor, a renda-dinheiro. Assim, o produto-consumo (mandioca) fica relegado a segundo plano expressa nas palavras do produtor: “A mandioca a gente planta pro gasto, o resto só planta o que der dinheiro”(ANTONELLO, 2001:175-176)

Dinâmica climática: do geral ao local

O Brasil compreende, em sua quase totalidade, climas de baixas latitudes. E a passagem da linha do Equador e do trópico de Capricórnio pelo país indica que a tropicalidade tem grande influência em nossa dinâmica climática, fazendo com que as temperaturas médias estejam sempre acima de 25°C, manifestando-se em quase todo espaço brasileiro.

Na região nordeste e parte do centro-oeste aparecem os climas equatoriais úmidos e subúmidos. A massa equatorial continental quente e instável marca o clima da Amazônia ocidental e a massa equatorial marítima, o médio e baixo Amazonas e o litoral. Mesmo com médias térmicas de 24°C em toda região o regime de chuvas apresenta diferenças importantes conforme a atuação do sistema atmosférico.

O nordeste, o sudeste e o restante da região centro oeste do Brasil constituem o domínio do clima tropical, esse apresenta variedades de acordo com a atuação dos diversos sistemas atmosféricos e dos fatores geográficos. No tropical semi-úmido há uma nítida alternância entre estação seca e estação chuvosa, sendo diferentes as épocas de estiagem nas regiões. Já no tropical semi-árido, que vai desde os litorais do Ceará e Rio Grande do Norte até o médio São Francisco, as chuvas são escassas e irregulares, com características de torrencialidade.

Segundo NIMER, 1989, as correntes de circulação perturbadas são responsáveis pela instabilidade das chuvas na região nordeste que cessam a estabilidade proporcionada pelo anticiclone subtropical.

Uma área que aparece com grande individualidade dentro do domínio tropical são os planaltos e as serras do sudeste, onde as altitudes acima de 1000m determinam condições especiais de clima – clima tropical de altitude – no qual a temperatura média cai para menos de 18°C e a pluviosidade se acentua, sobretudo nas encostas litorâneas em posição de barlavento.

O trópico de Capricórnio sinaliza uma área de clima subtropical que começa numa faixa de latitude correspondente aos Estados de São Paulo e Paraná, a partir da qual o domínio da massa polar atlântica e dos sistemas atmosféricos extratropicais passam a ser preponderantes. A amplitude térmica é mais acentuada que no restante do país e a temperatura apresenta valores anuais quase sempre inferiores a 18°C, as precipitações são superiores a 1.250 mm e distribuem-se com relativa uniformidade ao longo do ano.



FIGURA 1: Climas do Brasil

O Estado de Sergipe está localizado na região nordeste e está sobre a influência do clima tropical. O território sergipano divide-se em três zonas climáticas: litoral, agreste e sertão. Cada uma delas corresponde respectivamente aos climas tropical úmido ou litorâneo, tropical semi-úmido e tropical semi-árido.

Itabaiana, município onde está localizado o povoado Cajaíba, agreste do Estado de Sergipe é caracterizado por ser uma zona de transição entre a Zona da Mata e o sertão, com um regime pluviométrico de quatro a cinco meses de seca. Essa distribuição irregular das chuvas durante o ano é que torna necessário o uso de estratégias de cultivo dessa localidade.

Implantação do perímetro irrigado poção da Ribeira

Ao longo da evolução humana o homem busca novas técnicas como estratégias de sobrevivência e de se adaptar ao seu meio. Assim, ocorreu com o camponês do povoado cajaíba, que ao longo do tempo sempre dependeu totalmente da dinâmica climática, para obter seus alimentos e conseqüentemente a sua sobrevivência e de sua família.

Mas a ação estatal na década de 1980, com objetivo principal de impedir o êxodo rural para os grandes centros urbanos transformou esse camponês em agricultor familiar. Desse modo, a ação do Estado inseriu o camponês na economia de mercado. Assim, o agricultor familiar torna-se independente das intempéries naturais, mas fica subjugado ao mercado.

A obra do Perímetro Irrigado Poções da Ribeira foi concluída em 1985 e foi inaugurada em 1987. Engloba nove povoados do município de Itabaiana, além do povoado Cajaíba, que constitui objeto desse estudo. São eles: Dendzeiro, Gandu, Lagoa do Forno, Mangabeira, Mangueira, São José, Taboca e Várzea da Cancela; e

cinco povoados do município de Areia Branca: Três Bodegas, Canjinha, Junco, Serra Comprida e Baixa Fria.

O projeto de Irrigação Poção da Ribeira é composto por uma barragem terra, no Traíras, com 26 metros de altura 500 metros de comprimento de crista, formando um reservatório de acumulação normal de 16,5 milhões de metros cúbicos de água e por um meio sistema de irrigação por aspersão, que atinge 1.100 ha de área irrigável (COHIDRO: 1998).

Em Cajaíba, o projeto atende a 88 perímetros irrigados, que se distribuem em pequenas propriedades, com uma média entre 4 e 5 hectares. Essa distribuição de terras deu-se naturalmente através da sucessão hereditária, provocando em cada geração, o desmembramento sucessivo das velhas sesmarias que, continuaram ora contínuas, ora divididas em várias parcelas, a ponto de prejudicar de alguma forma a produtividade e o sustento dessas famílias, dado a pequenez das propriedades, resultando em “verdadeiros mosaicos, caprichosamente desenhados” (Andrade, 1968:123).

Com a adesão ao projeto de irrigação, os agricultores tiveram a oportunidade de diversificar a sua produção, porém, todos têm como cultivo principal a batata-doce. Os demais cultivos são complementares alternado-se nas propriedades (Quadro1).

Frequência dos Cultivos Agrícola nas Propriedades			
Cultivo agrícola	Frequência	Cultivo agrícola	Frequência
Batata-doce	100	Milho	80
Amendoim	60	Feijão	50
Tomate	20	Vagem	40
Pimentão	50	Mandioca	5

QUADRO 1: Frequência dos Cultivos Agrícola nas Propriedades Fonte: Santiago, Márcia Maria Santos; Santos, Luana Pereira da Silva & Vasconcelos, Jailde Fontes 2008

A grande dependência dos agricultores em relação ao cultivo da batata gera uma redução ou até um déficit nos rendimentos no período do inverno, devido a superprodução, pois coincide com as chuvas, possibilitando que os não detentores de irrigação produzam-a. Por isso, a maioria dos entrevistados afirmam que a melhor época para cultivar é o verão (Gráfico 1), pois a produção fica restrita aos irrigantes.

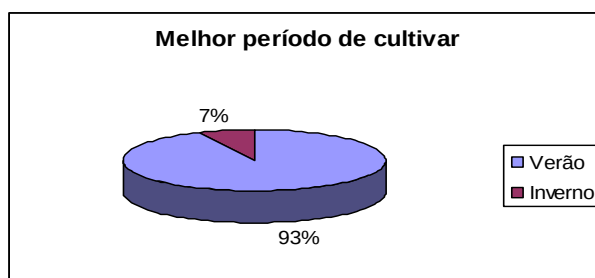


GRÁFICO 1: Melhor período de cultivar, fonte: SANTIAGO, Márcia Maria Santos; SANTOS, Luana Pereira da Silva & VASCONCELOS, Jailde Fontes 2008

Verificou-se também um conhecimento dos agricultores em relação aos fenômenos climáticos, sobretudo os mais idosos, detentores da sabedoria popular, que coincide com o saber científico. Apesar da ausência da orientação técnica, os agricultores têm consciência da adequação dos cultivos à época do ano, além de estarem conscientes dos principais fenômenos climáticos prejudiciais à plantação, destacando-se as trovoadas, pois segundo eles gera um choque térmico nas plantações, o que irá provocar a queda das folhas e a conseqüente redução da produtividade ou até mesmo perda da produção. Outros problemas citados pelos agricultores são os ventos fortes, as chuvas periódicas, pois segundo eles “embreja” a plantação, apodrecendo-a. Apenas a minoria dos agricultores afirmaram que a estiagem é prejudicial à plantação, isso denota a confiança que eles têm na irrigação, embora, não tenham a devida assistência

A interação sociedade/natureza nos povoados Cajaíba e Rio das Pedras

O estudo sobre a cobertura vegetal dos povoados Cajaíba e Rio das Pedras se deram a partir de pesquisa científica e de questionários aplicados junto à comunidade local, sobretudo às pessoas mais idosas, por estas terem um acumulado conhecimento empírico do espaço onde vivem. Constatou-se também que o número de jovens que se interessam ou conhecem uma quantidade razoável de espécies vegetais é reduzido.

Ao estudar esses povoados do município de Itabaiana localizados em uma área de transição geográfica, no agreste sergipano, verificou-se alterações da paisagem até em áreas pertencentes ao patrimônio público como o Parque Nacional Serra de Itabaiana. O estudo da cobertura vegetal deste município propiciou o entendimento sobre os elementos naturais, como solo, clima, hidrografia e vegetação, e também a contribuição do dinamismo antrópico, para a formação espacial.

Desse modo, o intervencionismo humano que vem alterando a paisagem natural, também tem contribuído para degradação do meio ambiente e este fato foi observado através da retirada da mata nativa para a construção de casas, fábricas (olarias), da alteração dos canais de drenagem, com o represamento da água.

Pode-se destacar que a rica diversidade vegetal presente nos povoados em estudo, contribuiu para a realização deste trabalho. Torna-se de extrema importância mencionar o Parque Nacional Serra de Itabaiana (segundo ponto mais alto do estado, com 659 metros de altitude), o qual possui uma biodiversidade considerável, com resquícios de

Mata Atlântica, restingas, cerrados e campos.

De acordo com os dados colhidos e as observações, 50% dos entrevistados são agricultores (Gráfico 1), tendo um contato direto com a terra, e um maior conhecimento sobre a cobertura vegetal.

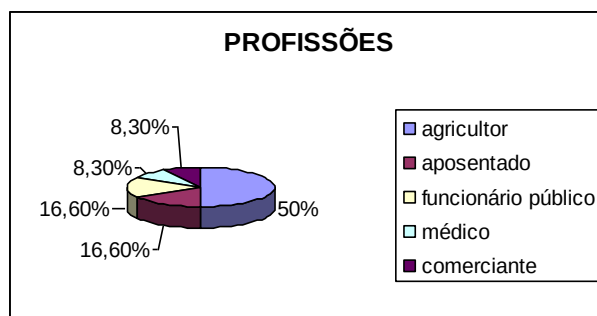


GRÁFICO 1: Fonte. SANTIAGO, Márcia Maria S.; CARVALHO, Silmara B., 2006

Foram inúmeras as espécies vegetais mencionadas pelos entrevistados destacando-se a jurema (*Mimosa nigra*), o angilim (*Andria nítida*), a candeia (*Lychinophora sp.*), a aroeira (*Shinus sp*) e a sucupira (*Boudichia virgiliodes*).

Foi evidenciado também que parte considerável dos entrevistados se utilizam dessas espécies para fins medicinais (chás, lambedores e banhos), para a fabricação de estacas (cercas) e o abastecimento do fogão à lenha, sobretudo nos povoados, caracterizados por terem uma maior interação e dependência com o ambiente natural.

Cabe ressaltar que 75% dos entrevistados mencionaram que há algumas espécies vegetais extintas na região destacando-se a candeia (*Lychinophora sp.*), o murici (*Byrsonima sericea*), juazeiro (*Ziziphus joazeiro*), quixabeira (*Bumilia sartorum*), e miroró (*Manikara sazmani*). Porém, foi verificado que essas espécies, realmente não estão extintas, mas há dificuldade para se encontrar, como citaram alguns dos entrevistados: “essas espécies só se encontram perto das serras”, ou seja, nos sopés das serras residuais, pois são áreas mais distantes e de difícil acesso.

O desaparecimento de muitas espécies vegetais está relacionado com o adensamento populacional, pois este se dá através da intensificação da exploração da cobertura vegetal. Tendo várias finalidades, desde a subsistência até a comercialização. Assim, verifica-se a exploração em grande escala do jenipapeiro (*Manikara sazmani*), e a Jaqueira (*Artocarpus integrifolia*), que são consideradas pela população local como madeira nobre, pois são destinadas à fabricação de móveis, para a construção civil e estacas.

Outras espécies vegetais bastante exploradas são a candeia (*Lychinophora sp.*) e a

jurema (*Mimosa nigra*), que são destinadas para o abastecimento de fogão à lenha (fonte de energia muito utilizada nas comunidades rurais), cercas e para serem consumidos nos fornos de padarias, cerâmicas e fornos de casas de farinha, a qual já foi a base econômica do povoado Cajaíba, mas com a implantação do Perímetro irrigado Porções da Ribeira essa cultura foi substituída maciçamente pelo cultivo de batata-doce e outros vegetais em menor escala.

Para implantação desse perímetro irrigado, só houve desapropriação na área destinada às obras de infra-estrutura (construção da barragem, situada no Rio Traíras), sendo beneficiadas as propriedades agrícolas alcançadas pelos 1970 ha da área do projeto. Dessa área, 250 ha correspondem à bacia hidráulica (barragem) e 1720 ha de área líquida irrigável. O número de estabelecimentos beneficiados com irrigação era de 466 até a data da pesquisa de campo. (Oliveira, 2003: 47).

O perímetro engloba oito povoados do município de Itabaiana, além de Cajaíba e Rio das Pedras, que são objetos deste estudo, são eles: Dendenzeiro, Gandu, Lagoa do Forno, Mangabeira, Mangueira, São José, taboca e Várzea da Cancela e cinco povoados do município de Areia Branca: Três Bodegas, Canjinha, Junco, Serra Comprida e Baixa Fria.

Nessa perspectiva, observa-se que uma das principais causas da degradação ambiental, é a retirada da mata para o plantio agrícola, ou “roças” e “malhadas”, como é conhecido popularmente; a retirada de areia e argila - prática muito comum nessas localidades, impulsionadas pela grande quantidade de olarias e cerâmicas, sobretudo no povoado Rio das Pedras – resultando na perda da fertilidade do solo e na redução das áreas agrícolas.

Outro fator determinante para a degradação ambiental é a grande quantidade de pastagens, contribuindo para a ação erosiva. Foi observado também o desmatamento das matas ciliares.

Em contrapartida, observou-se que a maioria dos entrevistados não têm conhecimento da legislação ambiental e das ações movidas por órgãos públicos, para intervir na retirada indiscriminada da cobertura vegetal, como mostra o gráfico 2.

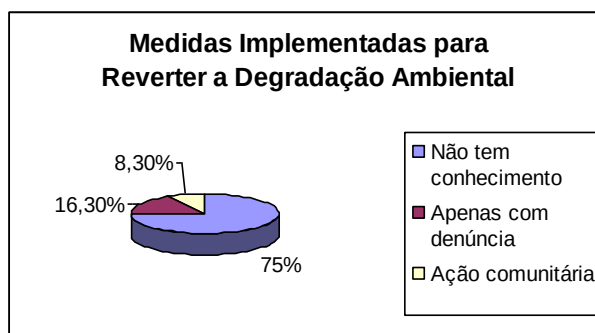


GRÁFICO 2: Fonte. SANTIAGO, Márcia Maria S.; CARVALHO, Silnara B., 2006

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O projeto de irrigação foi implementado no Povoado Cajaíba pelo fato deste está situado no agreste sergipano, região de regime pluviométrico irregular. Sem as técnicas de irrigação a diversidade agrícola no local seria praticamente inviável, principalmente no período de estiagem.

A análise dos resultados sobre a dinâmica climática no povoado nos possibilitou entender a independência que os agricultores obtiveram em relação às intempéries climáticas e a mesmo tempo a subordinação ao capital. Esse processo de transição sócio-econômico, na década de 80, foi impulsionado pelo Estado mediante implantação do Perímetro Irrigado Poção da Ribeira, que tinha como maior objetivo a redução do êxodo, que até então era elevado, através do aumento e da diversificação da produtividade.

Mas vale ressaltar que a modernização da agricultura não atingiu a todos agricultores, contribuindo para a segregação sócio-econômica daqueles que não foram inseridos no projeto. Estes, por sua vez, têm como alternativa de sobrevivência o assalariamento em outras propriedades ou em atividades não agrícolas no povoado e circunvizinhança.

Nessa perspectiva verificamos que o projeto trouxe mudanças estruturais para o povoado. No entanto, ainda é insuficiente, pois não atinge a toda população do povoado, além da infra-estrutura está defasada pela falta de novos investimentos.

Porém, muitas das interferências humanas no meio natural constituem mecanismos de sobrevivência da população, como foi constatado. Verificou-se que a população realmente explora a cobertura vegetal, mas na maioria das vezes, porque essa não tem alternativa. Assim, a exploração do meio ambiente, acaba sendo a sua única fonte de sobrevivência.

Assim, o presente estudo possibilitou conhecer melhor a biodiversidade vegetal

desses povoados do município de Itabaiana, além da compreensão do cotidiano dessas pessoas que convivem e sobrevivem da exploração dos recursos naturais através do processo contraditório que o sistema capitalista impõe tanto à sociedade, quanto à natureza.

Sendo assim, para que o melhoramento sócio-econômico de fato atinja a todos os habitantes do povoado Cajaíba é necessária uma maior intervenção do Estado no sentido de melhorar a infra-estrutura com uma distribuição equitativa de subsídios agrícolas e possibilitar novas alternativas de sobrevivência a partir da produção local para que aqueles que não foram inseridos no projeto também usufruam de uma melhor qualidade de vida.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS

Andrade, Manuel Correa de. Paisagens e Problemas do Brasil. São Paulo: Brasiliense, 1968.

Antonello, Ideni Terezinha. A metamorfose do trabalho e a mutação do campesinato. São Cristóvão, SE: NPGeo/UFS, 2001.

Barbosa, Izabel Cristina. Ação do Estado e meio ambiente no município de Neópolis. São Cristóvão: Prodepa/UFS, 1997 (Dissertação de Mestrado).

Becker, Bertha K. & Egler, Claudio A. G. Brasil: uma potência regional na economia— mundo – 2ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1994.

COHIDRO - Companhia de Recursos Hídricos e Irrigação de Sergipe. 1998.

COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO. NOSSO FUTURO COMUM, 2 ed. Rio de Janeiro, Editora da fundação Getúlio Vargas, 1991.

Costa, José Eloizio da. O Campesinato em Itabaiana (SE): uma abordagem Chaynoviana. Aracaju: NPGeo/UFS, 1992 (Dissertação de Mestrado).

Franco, Emmanuel. Biogeografia do estado de Sergipe. Aracaju: Segrase, 1983.

Mota, Dalva Maria da; Tavares, Edson Diogo et al.(eds.) Agricultura Familiar: desafios para a sustentabilidade – Coletânea. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 1998.

Oliveira, Iranilde Nicolau. Agricultura Familiar e pluriatividade no povoado Cajaíba – Itabaiana/SE. São Cristóvão: NPGeo/UFS, 2003 (Dissertação de Mestrado).

Reis, Geraldo Santos dos. Agricultura e meio ambiente: sistemas agrícolas e sustentabilidade ambiental no município de Lagarto – SE. São Cristóvão:NPGeo/UFS, 2002 (Dissertação de Mestrado).

ROSS, Jurandir L. Sanches. Geografia do Brasil. 5 ed., São Paulo: USP, 2005.

Siqueira, Edmar Ramos de; Ribeiro, Francisco Elias. Mata Atlântica de Sergipe. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2001.

Stédile, João Pedro (coord.). A Questão Agrária Hoje. Porto Alegre: UFRGS, 2002.

Indicadores de sustentabilidade em áreas de plantio de oleaginosas

²⁸Valdo de J.Santos & Francisco S. R. Holanda

Resumo

O programa de biodiesel tem procurado priorizar oleaginosas que propiciem ao produtor rural alternativa econômica. O plantio de girassol tem sido uma indicação, no entanto, não basta só incentivar o plantio, mas suprir as necessidades de se avaliar a aceitação da cultura pelo agricultor para que o mesmo seja inserido no mercado. O presente trabalho foi concebido visando compreender o programa de biodiesel no Estado de Sergipe, por meio de diagnóstico rápido participativo e pelo método de matriz de descritores e indicadores criada pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), identificada como modelo de indicadores de Pressão-Estado-Impacto-Efeito-Resposta (PEI/ER). Este trabalho foi conduzido em todo Estado de Sergipe, abrangendo todos os territórios. A coleta de dados foi desenvolvida por meio da aplicação de questionários semi-estruturados a técnicos e engenheiros agrônomos que estão acompanhando a implantação do programa, o objetivo deste trabalho foi selecionar indicadores de sustentabilidade do cultivo de girassol em Sergipe. Foram selecionados 16 descritores e 17 indicadores.

Palavras chave: girassol, OCDE, agroecossistema.

Abstract

²⁸ ¹ Valdo de Jesus santos engenheiro agrônomo – UFS, mestrando em agroecossistema.
E-mail: valdomstse@yahoo.com.br

² Professor Associado do Departamento de Engenharia Agrônômica da UFS.

The biodiesel program has sought to prioritize oil conducive to agricultural producers an economic alternative. The cultivation of sunflower has been an indication, however, is not enough just to encourage the planting, but the needs of evaluating the acceptance of culture by the farmer for it to be inserted on the market. This study was designed in order to understand the biodiesel program in the state of Sergipe, through participatory and rapid diagnostic method for array of descriptors and indicators established by the Organization for Economic Cooperation and Development (OECD), identified as model indicators Pressure-State-Impact-Response-Effect (IEP / ER). This work was conducted throughout the state of Sergipe, covering all areas. The collection was developed through the application of semi-structured questionnaires with staff and agricultural engineers who are monitoring the implementation of the program, the objective was to select indicators of sustainability of the cultivation of sunflower in Sergipe. We selected 16 descriptors and 17 indicators.

Keywords: sunflower, OECD, agroecosystem

INTRODUÇÃO

O girassol (*Helianthus annuus* L.) é uma dicotiledônea anual. O gênero deriva do grego *helios*, que significa sol, e de *anthus*, que significa flor, ou “flor do sol”, que gira seguindo o movimento do sol, é da ordem Asterales e família Asteraceae.

É uma planta de fecundação cruzada, sendo feita basicamente por insetos, particularmente as abelhas. Em lavouras comerciais, durante a floração, as abelhas propiciam aumento da produção, pela polinização de um maior número de flores além de possibilitar completa fecundação das mesmas. Ou seja, destaca-se a produção de aquênios com teor de óleo que possibilita a produção de biodiesel, além da produção de mel como alternativa na complementação da renda familiar, visto que chega a produzir de 30 a 40 Kg de mel por hectare (Leite, 2005). Como o girassol é uma cultura que se adapta bem a diversos ambientes, podendo tolerar temperaturas baixas e períodos de estresse hídrico, está sendo cultivada no Estado de Sergipe para fins de produção de biodiesel (Leite, 2005).

A diversificação da matriz energética brasileira vem adotando fontes renováveis a partir de biomassa, apontando para a necessidade de serem realizadas políticas públicas que fortaleçam o setor produtivo com a implantação de linhas de créditos e assistência técnica na plantação de plantas oleaginosas para atender a demanda por biodiesel no Brasil. O biodiesel, assim como o etanol da cana-de-açúcar, constitui-se numa

alternativa técnica e economicamente viável da matriz energética de biocombustíveis do país, além de reduzir o nível de desemprego e melhorar a distribuição de renda no país (Almeida et al., 2004).

Grande expectativa tem sido depositada na obtenção de biocombustíveis derivados de biomassas. Nesse sentido, no Brasil vislumbra-se uma excelente oportunidade para empreendimentos em agricultura energética, principalmente aqueles relacionados com biodiesel, em função da possibilidade de diversificação da base produtiva, das condições climáticas favoráveis e da disponibilidade de grandes extensões de terra que podem ser incorporadas ao processo produtivo de oleaginosas, considerando-se os cerca de 90 milhões de hectares que se encontram em algum grau de degradação e que devem ser recuperados, podendo servir para esse propósito (Peres *et al.*, 2005).

As discussões sobre o biodiesel vêm procurando priorizar as plantas oleaginosas que propiciem maior emprego de mão-de-obra e insira regiões que estejam à margem do processo de desenvolvimento econômico, e que a compra da matéria prima seja priorizada em áreas de agricultura familiar e camponesa (Arruda *et al.*, 2004).

Algumas regiões podem vir a se tornar grandes produtoras de culturas oleaginosas, no entanto, é necessária a identificação de indicadores que possam ser utilizados para interpretar os fenômenos naturais que permitam estabelecer relações de causa-efeito e previsões sobre o comportamento, a médio e longo prazo, quanto à sustentabilidade do agroecossistema. Os dados, devidamente armazenados e organizados permitem detectar pontos críticos de funcionamento do agroecossistema, estabelecer correlações entre diferentes eventos, levantar hipóteses para embasar novas pesquisas com o objetivo final de averiguar a validade dos indicadores escolhidos (Poggiani *et al.*, 1998).

O objetivo deste é analisar a matriz dos indicadores de sustentabilidade na produção do girassol para fins de desenvolvimento regional e fortalecimento do programa nacional de produção de biodiesel em Sergipe.

METODOLOGIA

Este trabalho foi conduzido por meio de diagnósticos rápido participativo (DRP).

Para a seleção dos indicadores, a metodologia empregada foi à criada pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), identificada como modelo de indicadores de Pressão-Estado-Impacto-Efeito-Resposta (PEI/ER) (Windograd, 1996). A abordagem realizada dentro de três aspectos (Pressão-Estado-Resposta), que considera a lógica linear, avaliando o problema (efeito) em função de

sua causa, e a partir desta, a busca da solução. São, portanto, os elementos (causa e efeito) que são considerados, não sua interação (Marzall & Almeida, 2000).

As entrevistas foram realizadas com os técnicos e agrônomos responsáveis pela implantação do programa nacional de biodiesel em Sergipe por meio do convenio entre a PETROBRAS e o CFAC, estes abrangendo todos os territórios, contemplando 25 municípios do Estado de Sergipe, envolvendo 4.618 famílias.

Foram realizadas entrevistas com três técnicos de cada território, totalizando vinte e quatro, representando 57,14% dos técnicos envolvidos no programa, na proporção de famílias por técnicos estes representam 2.880 famílias que corresponde 57,6% além de dois engenheiros agrônomos.

Inicialmente foram definidos os descritores, considerando as categorias sugeridas por Windograd (1996), onde a *pressão* se refere às pressões diretas e indiretas sobre o meio ambiente em consequência das atividades humanas; *estado*, esta categoria se refere ao estado em que se encontra o ambiente, em consequência das pressões sofridas pelas atividades, bem como uma condição do ecossistema e suas funções, incluindo a população humana; *impacto/efeito* relaciona-se com os efeitos e impactos das interações sociedade/natureza, essa categoria muda em função das respostas que a sociedade gera sobre o meio ambiente; *resposta* está relacionada às ações que a sociedade gera como resposta às pressões, estados e efeitos sobre o meio ambiente; e são os que conduzem aos processos de desenvolvimento e uso dos recursos naturais.

Com a definição dos descritores estes foram avaliados e transformados em um ou mais indicadores os quais permitirão a mensuração das modificações ocorridas no agroecossistema, numa dimensão qualitativa ou quantitativa.

O conhecimento dos fatores de *pressão* procura responder à pergunta “por que ocorre isso?”. Neste agroecossistema, a pressão que é exercida sobre o Estado de Sergipe com a inserção da cultura do girassol. O *estado* é a situação do cultivo, resultante das pressões. As informações referentes ao Estado procuram responder à pergunta “o que está ocorrendo no do Estado de Sergipe com a implantação do girassol.

O *impacto* ou *efeito* é aquele produzido pela condição em que se encontra a área em questão, que pode ser refletida sobre diferentes aspectos, como a qualidade de vida humana, a economia local e os ecossistemas.

Resposta está relacionada aos instrumentos deste componente e respondem à pergunta “o que se pode fazer e o que se está fazendo agora?” Corresponde às ações coletivas ou individuais que aliviam ou previnem os impactos econômicos, sociais e

ambientais negativos, e corrigem os danos de forma geral. Tentam garantir melhor qualidade de vida com a distribuição de renda e a criação de novos empregos com financiamentos bancários, manutenção e preservação dos locais de trabalho. A construção de indicadores é antecipada pela criação dos descritores que surgem para dar uma visão geral sobre o que está acontecendo no agroecossistema com a inserção da cultura do girassol no Estado de Sergipe. Segundo Deponti (*apud* Guimarães; Holanda & Rocha 2006), os descritores são características significativas para a manutenção e funcionamento do sistema, que permitirão alcançar o padrão de eficiência socioeconômica e de sustentabilidade, necessários para a sua 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, que são mensuráveis e quantificáveis.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se que nos territórios, entre os produtores não existe a tradição de cultivar o girassol para fins comerciais, devido à falta de políticas públicas que venham contribuir com o desenvolvimento dos territórios do Estado de Sergipe.

Por meio do Programa Nacional de Biodiesel, o CFAC, firmou convênio com a PETROBRAS para ampliação do programa, junto aos agricultores. O programa garante a entrega das sementes, a assistência técnica e a aquisição da produção, o programa ainda está incompleto, uma vez que este ano não serão atingidos todas as metas, que variam desde a entrega de sementes, recursos para aquisição de fertilizantes, preparo de solo e mão-de-obra. Isto devido a carência de técnicos no campo para agilizar os cadastros e contratações previstas no projeto. No entanto, a expectativa é que na safra 2010 ocorra um aumento da área plantada

Este programa está oferecendo assistência técnica em todas as fases do programa, como cadastramento, retirada de DAP, distribuição de sementes, escolha da área para o preparo do solo e das culturas que serão consociadas com a cultura do girassol. Também visando a sustentabilidade do programa estão sendo distribuídos 26.166 kg de feijão, 18.480 kg milho, além de 9.025 kg de sementes de girassol, estas sementes são para o consórcio, com o girassol, nas áreas do programa nacional de reforma agrária e de pequenos agricultores.

Na avaliação dos impactos das ações antrópicas aos agroecossistemas os descritores e indicadores que foram identificados permitem uma análise quantitativa de variáveis na

sustentabilidade da cultura de girassol visando a produção de biodiesel em todo país. Para isto foram selecionados 16 descritores e 17 indicadores de sustentabilidade na plantação de plantas oleaginosas para a produção de biodiesel (Tabela 2).

Com base na contextualização, procurou-se realizar uma análise sistêmica e selecionar os indicadores baseados na metodologia indicada pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) (1993) já descrita anteriormente.

TABELA 1 – Seleção de descritores e indicadores de sustentabilidade em plantios de oleaginosas para a produção de biodiesel. UFS, São Cristóvão-SE, 2009

Pressão	Estado	Impacto/efeito	Resposta
*Mercado; *Biodiversidade; *disponibilidade de terras; *tecnologia de produção	*diversidade de cultivares; *Produtividade; *Cooperativismo; *Disponibilidade de sementes	*Capacidade de plantio; *Capacidade produtiva; *Nível de renda; *Produção de alimentos; *Manejo técnico; *Consortio com outras culturas;	*Assistência técnica; *Pesquisas/*Publicações; *Cooperativas; *Consórcio com outras culturas; *Cultivares precoces

Tabela 2 – matriz de indicadores de sustentabilidade em áreas de plantio de oleaginosas para a produção de biodiesel. UFS, São Cristóvão-SE, 2009

	Descritores	Indicadores	Unidade
PRESSÃO	Mercado	Custo da semente	R\$/kg
		Demanda de sementes	ton
	Biodiversidade	Extinção de espécies	%
	Disponibilidade de áreas	Área cultivada com girassol;	ha/ano
ESTADO	Dependência de sementes	Sementes disponíveis para plantio	ton
	Diversidade de cultivares	Cultivares melhoradas para o plantio	Quant/nº
	Produtividade	Sementes	Kg/ha
	Cooperativa	Cooperativas trabalhando com girassol em sergipe	Nº
IMPACTO/EFETOS	Capacidade de plantio	Plantas cultivadas por área	Nº
	Capacidade produtiva	Varição de produtividade	% de produção/ha/ano
	Nível de renda	Renda familiar	R\$
	Consórcio com outras culturas	Culturas consorciadas	Nº

T O	Manejo técnico	Uso de herbicidas, fungicidas...	l/ha
RE	Políticas públicas	Garantia de compra da produção	R\$/kg
SP	Plantas melhoradas	Cultivares precoce	Nº
OS		Cooperativas de produtores rurais	Nº
T A	Cooperativas		

Seguem suas denominações e a qual informação o indicador se refere:

Indicadores de Pressão

01) Demanda de sementes (ton.)

A quantidade de sementes disponível no mercado para atender a demanda no período de plantio.

02) Custo da semente (R\$.)

Os preços do quilo de semente para o plantio é sendo muito elevado.

03) Extinção de espécie (%)

É a quantidade de espécie nativa do pinhão que estão sendo extinta por conta da introdução de outras espécies melhoradas/ou vinda de outras regiões.

04) Área cultivada com girassol(ha/ano).

A crescente área que vem aumentando a cada ano que passa com o cultivo do girassol.

Indicadores de Estado

05) semente disponível para o plantio (Ton.)

A quantidade de toneladas disponíveis para os produtores na época do plantio.

06) cultivares melhoradas para o plantio (Quant/nº.)

A diversidade de cultivares melhorada que existe no mercado.

07) sementes (Kg/ha)

A produtividade de sementes produzidas por hectare.

08) cooperativas (Nº)

Cooperativas que estão trabalhando com o cultivo de girassol junto aos produtores rurais.

Indicadores de Impacto/Efeito (I/E)

09 plantas cultivadas por área (Nº.)

É a capacidade de plantio das cultivares, aumentando o número de plantas por hectare.

10) Variação de produtividade (% de produção/ha/ano)

É a capacidade produtiva que as cultivares tem de produção por hectare.

11) renda familiar (R\$)

Nível de renda que as famílias terão com o cultivo do girassol.

12) cultivares consorciadas (Nº)

A grande quantidade de outras culturas serem consorciadas com o girassol.

13) uso de herbicidas e fungicidas (L/ha)

É o manejo técnico que será aplicado no cultivo do girassol.

Indicadores de Resposta (R)

14) garantia de compra da produção (R\$/kg.)

O programa garante a compra de toda a produção dos cooperados.

15) cultivares precoce (Quant).

A quantidade de cultivares já melhorada para melhorar a produtividade.

14) cooperativas (Nº)

Cooperativas que estão trabalhando com o cultivo de girassol junto aos produtores rurais.

CONCLUSÃO

A seleção de indicadores de sustentabilidade permite uma maior aproximação da aplicação do pensamento sistêmico por meio da escolha de parâmetros sociais, econômicos e ambientais, que podem ser demonstrados em um período de tempo específico, determinando índices mensuráveis que expressam a realidade. Espera-se que os indicadores selecionados neste trabalho sejam testados pelos técnicos e engenheiros agrônomos das cooperativas a facilitarem o entendimento da dinâmica social, econômica e ambiental da cultura do girassol no estado de Sergipe.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Arruda, F. P. de; Beltrão, N. E. de M.; Andrade, A. P. de; Pereira, W. E.; Severino, L. S. *Cultivo do pinhão manso (Jatrofa curcas L.) como alternativa para o semi-árido nordestino*. Revista brasileira de oleaginosas e fibrosas. Campina Grande, PB. V.8, n. 1, p. 789-799, jan-abril, 2004.

Leite, R. M. B. C; Brighenti, A. M; Castro, C. Girassol no Brasil. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa de Soja, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Embrapa Soja, Londrina, PR, 2005.

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, 17 (1): 41-59, 2000.

Peres, J. R. R.; Freitas J. R. E.; Gazzoni, D. L. Biocombustíveis: uma oportunidade para o agronegócio brasileiro. *Revista de Política Agrícola*, v.14 (5), p.31-42, 2005.

Poggiani, F.; Stape, J.L; Gonçalves, J. L. M. Indicadores de sustentabilidade das plantações florestais. *Série Técnica Ipef*. v. 12, n. 31, p. 33-44, abr., 1998.

Mapeamento das áreas ocupadas pelo ecossistema manguezal no baixo curso do Rio São Francisco

²⁹Mykael B. S. Santana¹, Francisco S. R. Holanda², Karen V. S. de Andrade¹,
Tiago de O. Santos¹, Luciano C. S. de Menezes³, David A. F. G. Castaneda¹

Resumo

Os manguezais são sistemas ecológicos que ocorrem predominantemente nas regiões tropicais e desempenham papel fundamental na estabilidade da geomorfologia costeira, na conservação da biodiversidade e na manutenção dos recursos naturais, estendendo-se por aproximadamente 92% da linha de costa brasileira. A avaliação do impacto dessas atividades sobre os manguezais depende de levantamentos detalhados e confiáveis sobre a evolução da área de manguezal ao longo do litoral e da interpretação de suas alterações em relação à ocorrência das diferentes atividades antrópicas na região. Salientando seu imenso valor ecológico e ambiental este estudo teve como objetivo o levantamento da área total de mangue da região da foz do Rio São Francisco, situando-se a leste do estado de Sergipe, considerando o crescente avanço da linha costeira e a supressão da vegetação. A metodologia adotada utiliza o Sistema de Informações Geográficas (SIG) associado ao georreferenciamento e ao sensoriamento remoto. O levantamento realizado permitiu quantificar as áreas ocupadas por manguezais, outras formas de uso e ocupação do solo e solos expostos, correspondendo a 63,33; 28,71 e 7,96%, respectivamente.

Palavra-Chave: manguezal, georreferenciamento, uso do solo

Abstract

²⁹ DCF/UFS, Av. Marechal Rondon S/N, Jardim Rosa Elze CEP 49100-000, Aracaju, SE. Fone: (79) 2105-6929; E-mail(s): mykaelbezerra@gmail.com.br, karenvivia@hotmail.com, davidgonzalez_2@yahoo.com.br

² DEA/UFS, Av. Marechal Rondon S/N, Jardim Rosa Elze CEP 49100-000, Aracaju, SE. Fone: (79) 2105-6929; E-mail: fholanda@infonet.com.br

³ NEREN/UFS, Av. Marechal Rondon S/N, Jardim Rosa Elze CEP 49100-000, Aracaju, SE. Fone: (79) 2105-6929; E-mail: luciano_punka@hotmail.com

Mangroves are ecological systems occurring mainly in tropical regions and play a fundamental role in the stability of coastal geomorphology, biodiversity conservation and maintenance of natural resources, extending for about 92% of the Brazilian coastline. The impact of these activities on the mangrove forests depends on detailed and reliable surveys on the evolution of mangroves along the coast and the interpretation of its changes related to the occurrence of different human activities in the region. Because of the ecological and environmental value of this study the objective of this work was to determine the mangrove area in the estuarine region of the Sao Francisco River, in Sergipe state, considering the retreat of the coastline and the deforestation. The Geographic Information System (GIS) was used linked to the georeferencing and remote sensing. The survey allowed to quantify the areas occupied by mangroves and other use and occupation of soil and exposed soil, corresponding to 63,33; 28,71 and 7,96% respectively.

Keyword: mangrove, georeferencing, land use

INTRODUÇÃO

Estudos relacionados à paisagem são considerados como importante recurso para as questões ambientais, uma vez que acusam a forma como o espaço geográfico se encontra em função do seu uso.

Os manguezais são ecossistemas característicos das zonas estuarinas tropicais e subtropicais, que abrangem a faixa do entremarés até o limite superior das preamares equinociais e ocupam uma fração significativa do litoral brasileiro, cerca de 92% da linha de costa (± 6.800 km) entre o extremo norte no Oiapoque, no Estado do Amapá (Lat. $4^{\circ}30'$ N), até seu limite sul na Praia do sonho em Santa Catarina (Lat. $28^{\circ}53'$ S).

Segundo Dugan (1992), por muitos anos, os manguezais foram considerados como áreas improdutivas e insalubres, ocorrendo uma supressão de suas áreas, por causa da falta de conhecimento do verdadeiro valor dos recursos em questão. Conservando as funções, os valores e os atributos desse ecossistema, mantêm-se os processos ecológicos. Sob condições ambientais apropriadas, os mangues podem formar bosques extensos e produtivos, sendo utilizados, há milhares de anos, por populações humanas costeiras, como um importante recurso econômico.

De acordo com Nascimento Filho (2007), este ecossistema é muito importante na zona costeira, pois desempenha papel fundamental na estabilidade da geomorfologia

costeira, na conservação da biodiversidade, na manutenção dos recursos pesqueiros e na regulação do efeito estufa, atuando como indicadores biológicos das mudanças climáticas. Baseado nessas particularidades, a legislação brasileira considera as áreas de manguezal como áreas de preservação permanente. Entretanto, apesar dos esforços para sua conservação, os manguezais encontram-se permanentemente ameaçados por diversas atividades humanas desenvolvidas no litoral.

Os principais vetores potenciais geradores de impactos sobre os manguezais incluem a barragem de rios, a agropecuária, incluindo a aquicultura, e a urbanização, que resultam em pressões sobre o balanço de sedimentos e águas em estuários, fluxo de nutrientes e poluentes. A avaliação do impacto dessas atividades sobre os manguezais depende de levantamentos detalhados e confiáveis sobre a evolução da área de manguezal ao longo do litoral e da interpretação de sua variação em relação ao desenvolvimento das diferentes atividades antrópicas na região.

Dentro do ecossistema manguezal podem ser observadas duas feições diferentes, “Mangue”, exposta a lavagens diárias pelas marés, e nas porções mais internas do manguezal, encontra-se a feição “Apicum”, caracterizada por relevo mais elevado.

O Código Florestal Brasileiro determina as áreas de manguezal como Áreas de Preservação Permanente (APP), mas não menciona especificamente o apicum e aproveitando essa abertura, os carcinocultores vêm construindo tanques nessas áreas, acarretando um grande impacto na vegetação de mangue. Em resolução nº. 303 de 20 de Março de 2002 o CONAMA determina que um manguezal não se limita à área coberta pela vegetação, abrange também os espaços arenosos à sua volta (apicum).

Existem diversas estimativas da área total ocupada por manguezais no litoral nordeste brasileiro. Herz (1991) publicou o primeiro mapa consolidado das áreas de manguezal do Brasil, baseado em imagens de sensoriamento remoto disponíveis para o ano de 1978. Trata-se do estudo mais detalhado publicado até então e que serviu como base para diversos programas de conservação e gerenciamento de recursos pesqueiros. Após este período, vários autores atualizaram, quando possível, aqueles resultados, a partir de levantamentos locais e regionais que foram sumarizados por Kjerfve & Lacerda (1993).

Em um sistema hierárquico de análise, com diferentes recortes espaciais, todos eles devem ser considerados. Para entender o comportamento dos manguezais em um nível de detalhe, há que se buscar explicações em unidades espaciais maiores (Vale, 2004). Técnicas de sensoriamento remoto, *SIG* e *GPS* fornecem informações de comparação do

estado atual de áreas naturais com o passado, possibilitando projeções antecipadas de impactos ou alterações em uma dada região. Essa característica subsidia medidas mitigadoras para determinada área (Dahdouh-Guebas, 2002), auxiliando no gerenciamento costeiro.

O presente estudo tem como objetivo o levantamento da área total de mangue da região da foz do Rio São Francisco, situando-se a leste do estado de Sergipe, considerando o crescente avanço da linha costeira e a supressão da vegetação.

METODOLOGIA

O Sistema de Informações Geográficas (SIG) compôs a metodologia adotada, associada ao georreferenciamento e ao sensoriamento remoto para quantificar as áreas ocupadas por mangue.

Inicialmente foram analisadas imagens de satélite, obtidas através do Google Earth datadas de 2003 a 2007 para identificação e escolha da área de estudo, útil para a realização do reconhecimento da área para obtenção de informações relacionadas aos aspectos abióticos, bióticos e antrópicos, a aquisição de pontos de controle para georreferenciamento da imagem de satélite, identificação dos elementos da paisagem e a composição de acervo fotográfico destes elementos.

A área de estudo compreende uma porção da região estuarina-lagunar, do baixo curso do rio São Francisco, delimitados pelos marcos: M1 (UTM: 784.380,448 E; 8.837.114,958 N); M2 (UTM: 783.836,038 E; 8.840.158,030 N); M3 (UTM: 772.670.212 E; 8.836.328.051 N); M4 (UTM: 772.792.200 E; 8.833.229.004 N) distando 74.6 km de Aracaju, Capital do Estado de Sergipe (Figura 1).



FIGURA 1: Imagem aérea da área de estudo

O Sistema de Informações Geográficas (SIG), utilizado foi o Quantum GIS, versão 1.0.2 “Kore”, com a base de dados do Atlas Digital sobre os Recursos Hídricos de Sergipe (2004) disponibilizada pela SEPLAN/SRH, por meio do qual foi confeccionado o shape de uso de ocupação do solo da área de estudo, permitindo quantificar de forma comparativa a área de manguezal e a área suprimida pelas diferentes atividades antrópicas.

Entre as ocupações do solo com relevante importância à sustentabilidade do ecossistema de mangue, foram observadas as áreas dos rios, riachos, manguezal, florestas, matas secundárias, pastagens, aquicultura e solos expostos.

O georreferenciamento foi realizado no campo, com o auxílio do GPS, modelo Etrex Garmin Vista, de modo a permitir uma posterior verificação dos dados obtidos em laboratório, auxiliando numa melhor interpretação dos fenômenos (Figura 2).



(a) Georreferenciamento da porção sul

(b) Georreferenciamento na porção norte

FIGURA 2 (a) e (b): Georreferenciamento da área costeira, próximo ao povoado Ponta do Mangue, Pacatuba- SE e nas proximidades da foz do rio São Francisco, Brejo Grande- SE, respectivamente

Para a digitalização dos dados, foram utilizados um laptop, um *software* (Quantum Gis - QGIS), um GPS (*Global Positioning System*), imagem orbital do satélite Google earth (2003 a 2007).

Os resultados apresentados por esses estudos serão comparados com imagens de maior resolução disponíveis mais recentemente (IKONOS e QuickBird).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As análises realizadas por meio do Sistema de Informações Geográficas (SIG), com base nos dados do Atlas Digital sobre os Recursos Hídricos de Sergipe (2004) disponibilizada pela SEPLAN/SRH (Figura 3), possibilitaram a medição de uma área de 4.380.26 hectares, sendo que 2.774.01 hectares correspondem à área de mangue

(63.33%), 352.58 hectares correspondente às áreas dos rios e riachos (8.058%), 82.50 hectares corresponde à área ocupada por floresta (1.88%), 499.99 hectares com mata secundária (11.41%), 50.15 hectares corresponde à área utilizada com aquicultura (1.14%), 272.20 hectares usadas para pastagem (6.21%) e 348.83 hectares corresponde à área com solo exposto (7.96%).

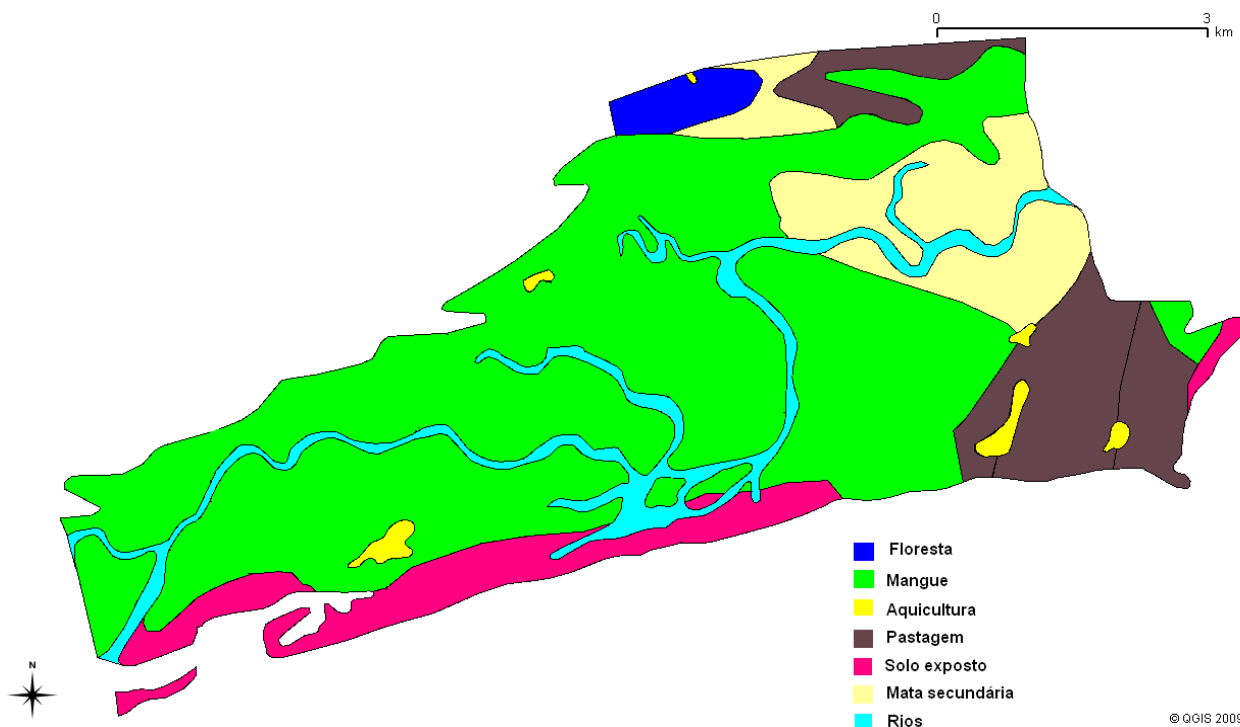


FIGURA 3: Área do mangue obtida através de um Sistema de Informações Geográficas (SIG).

O levantamento realizado permitiu quantificar a área ocupada pelo manguezal e outras formas de uso e ocupação do solo, oferecendo subsídios para a adequada gestão ambiental desse sistema ecológico, no trecho litorâneo próximo à foz do rio São Francisco, uma vez que fornece dados sobre novas colonizações e desenvolvimento de bosques de mangue.

Em conformidade com a Figura 2, os dados obtidos por meio do georreferenciamento da área, e comparação com imagens de satélite obtidas através do Google Earth datadas de 2003 a 2007, mostraram que o recuo da linha costeira e conseqüentemente o avanço do oceano sobre o continente está ocorrendo de forma gradativa, fato esse associado às alterações na carga de sedimento do canal do rio, promovida pela construção da cascata de barragens e mudanças climáticas que têm provocado ao longo do tempo alterações na fisionomia do mangue.

A perda de áreas de manguezais no litoral do nordeste é um passivo ambiental inaceitável, em face da importância deste ecossistema para a ecologia costeira local. Foram visualizadas diminuições significativas de mangue em diversos pontos na área de estudo, ocasionadas pelo desenvolvimento de práticas agrícolas, a exemplo da pecuária extensiva, agricultura e aqüicultura (Figura 4).



FIGURA 4: Área anteriormente de manguezal, atualmente ocupada pela aqüicultura.

CONCLUSÃO

- 1- O ecossistema manguezal vem sendo suprimido, ao longo dos anos, principalmente pela antropização da zona costeira e avanço do oceano sobre o continente, provocado pelas mudanças climáticas.
- 2- Devem ser estabelecidos programas de recuperação, por meio do isolamento da área para propiciar a regeneração natural ou por meio de revegetação das áreas deforestadas com plantio direto de mudas.
- 3- Faz-se necessário que os resultados apresentados sejam comparados com imagens mais recentes e de melhor resolução obtidas de satélites IKONOS e QuickBird, visando a identificação das alterações ocorridas na fisionomia de mangue em determinado tempo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Dahdouh-Guebas, F. The use of remote sensing and GIS in the sustainable management of tropical coastal ecosystems. *Environment, Development and Sustainability*, 2002, 4: 93-112.

Dugan, P.J. Conservación de Humedales: un análisis de temas de actualidad y acciones necesarias. IUCN, Gland, Suiza, 100p, 1992.

HERZ, R. Manguezais do Brasil. Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1991, 227 p.

Kjerfve, b. & lacerda, L.A. Mangroves of Brazil. In: p: 245-272, L.D. Lacerda (ed.) *Conservation and Sustainable Utilization of Mangrove Forests in Latin America and Africa Regions. Part I. Latin America*. ITTO/ISME, 1993. Okinawa.

Nascimento Filho, G. A. Desenvolvimento estrutural e padrão de zonação dos bosques de mangue no rio Ariquindá, Baía de Tamandaré, Pernambuco, Brasil. – Recife: O Autor, 2007.

RESOLUÇÃO CONAMA nº 303, de 20 de março de 2002 Publicada no DOU no 90, de 13 de maio de 2002, Seção 1, página 68.

Vale, C.C. Séries geomórficas costeiras do Estado do Espírito Santo e os habitats para o desenvolvimento dos manguezais: uma visão sistêmica. Tese de Doutorado, Fflch, São Paulo, 2004, 386p.

Principais alterações de bosques de mangue com predominância de *Laguncularia racemosa* no estuário rio São Francisco

³⁰Luciano C. S. Menezes, Tiago O. Santos², Mykael B. S. Santana², Karen V. S. Andrade², David A. F. G. Castaneda² & Francisco S. R. Holanda³

Resumo

Os manguezais são ecossistemas costeiros de transição entre os ambientes terrestre e marinho com espécies vegetais lenhosas típicas, além de micro e macroalgas, adaptadas à flutuação de salinidade. Esse ecossistema na foz do rio São Francisco foi estudado no que diz respeito ao desenvolvimento estrutural e conseqüentemente sua relação com a pressão antrópica realizada pelas comunidades locais. O objetivo desse trabalho foi identificar as alterações estruturais presentes em bosques de manguezais no estuário do rio São Francisco. Foram delimitadas estações para a coleta de dados ao longo de uma transversal respeitando o gradiente de inundação, de modo a caracterizar as mudanças estruturais da vegetação. Depois de delimitadas as parcelas e de posse dos dados levantados em campo, para cada estação de amostragem, foram verificados a altura média das florestas estudadas, o DAP médio e a densidade de troncos. Dentre as atividades impactantes destacou-se o corte seletivo para a espécie *Laguncularia*, que gerou uma alteração no comportamento estrutural dos indivíduos posto que os bosques afetados com esses cortes passaram a apresentar indivíduos com altura menor e, maior numero de troncos por indivíduo.

Palavras-Chaves: rio São Francisco, estrutura, manguezal

³⁰ NEREN/UFS, Av. Marechal Rondon S/N, Jardim Rosa Elze CEP 49100-000, Aracaju, SE. Fone: (79) 2105-6929; E-mail(s):luciano_punka@hotmail.com;

² DCF/UFS, Av. Marechal Rondon S/N, Jardim Rosa Elze CEP 49100-000, Aracaju, SE. Fone: (79) 2105-6929; E-mail(s): mykaelbezerra@gmail.com.br, karenvivia@hotmail.com, davidgonzalez_2@yahoo.com.br;

³ - DEA/UFS, Av. Marechal Rondon S/N, Jardim Rosa Elze CEP 49100-000, Aracaju, SE. Fone: (79) 2105-6929; E-mail(s):muitocarlton@hotmail.com, mykaump@hotmail.com, karenvivia@hotmail.com, davidgonzalez_2@yahoo.com.br fholanda@infonet.com.br

Major changes in the structure of the mangrove forests with a dominance of *Laguncularia racemosa* in the estuary of São Francisco river

Abstract

Mangroves are transitional ecosystems between the terrestrial and marine environments with typical woody plants, as well as micro and macroalgae, adapted to variable salinity. This ecosystem at the mouth of São Francisco River has been studied in relation to structural development of that species and therefore their relationship to human disturbance made by local communities. The objective of this study was to identify structural changes present in mangrove forests in the estuary of São Francisco River. Plots were designated in order to allow data collection along a cross according to the level of flooding, to characterize the structural changes in the vegetation. After plots delimitation, the height average of individuals for each sampling station were found, as well as the DBH and density logs. Among the activities which cause more impacts logging of *Laguncularia*, has led to a strong change in the structural behavior of individuals, once the affected area by that, start to present individuals with lower height and greater number of stems per individual.

Keywords: Sao Francisco river, structure, mangrove

INTRODUÇÃO

A foz do rio São Francisco localiza-se na região do Baixo São Francisco, e essa área vem sofrendo com o problema da erosão marinha, a qual diminui a linha de costa e contribui com perda de área incluindo redução do manguezal próximo a ela (Almeida & Gomes, 2006).

Segundo Schaeffer-Novelli (1995), os manguezais são ecossistemas costeiros de transição entre os ambientes terrestre e marinho, sendo uma característica importante das regiões tropicais e subtropicais, Estando sob influência direta do regime das marés. Apresentam espécies vegetais lenhosas típicas, além de micro e macroalgas, adaptadas à flutuação de salinidade. Estes ecossistemas ocorrem em regiões costeiras abrigadas e apresentam condições propícias para alimentação, proteção e reprodução de muitas espécies animais, sendo considerados importantes transformadores de nutrientes em matéria orgânica e geradores de bens e serviços.

A caracterização da estrutura vegetal das florestas de mangue tem por objetivo a definição da variabilidade e identificação das diferentes fisionomias presentes na área de estudo. Tais resultados de campo são cruzados com as análises das imagens Ikonos, para definição da área ocupada por cada uma das fisionomias identificadas.

Manguezais atingem maior desenvolvimento estrutural onde são grandes os subsídios das chuvas e das marés, perto de zonas equatoriais que estão sobre influência da intensa atividade convectiva da zona intertropical de convergência (Schaeffer-Novelli et al, 2000). Condições associadas com elevada pluviosidade anual (>2000 Milímetros y^{-1}) e grandes amplitudes das marés (>2 m) ocorrem na costa noroeste da América do Sul, ao longo do Pacífico, costa da Colômbia e das costas do Equador e do norte do Peru, e sobre a costa oriental do continente sul, do Golfo de Paria (Venezuela) até São Luis, no Brasil. (Schaeffer - Novelli & Cintrón, 1990).

As zonas supracitadas são pequenas e compreendem latitudes com limite máximo entre 10° e 15° , a partir do Equador, exceto sobre a costa do Pacífico na América do Sul, onde existe um tipo de costa peruana em que a paisagem é dominada por altas montanhas e pequenas bacias hidrográficas; e é caracterizada pela redução do despejo de sedimentos em uma estreita planície costeira (Schaeffer-Novelli & Cintrón, 1993). Assim, a sul o manguezal na costa ocidental da América do Sul mal atinge a foz do rio Piura. Junto a costa brasileira, manguezais ocorrem a partir da fronteira com a Guiana Francesa até a Lagoa de Santo Antônio, Trópico de Capricórnio, Município de Laguna (Santa Catarina) (Estrada et al, 2008), onde eventualmente tornar-se limitada pelas baixas temperaturas e geadas, eventos esporádicos (Cintrón & Schaeffer-Novelli, 1981; Cintrón & Schaeffer – Novelli, 1983). Segundo Schaeffer-Novelli & Cintrón (1986), estas florestas apresentam seis espécies típicas de mangue: *Avicennia germinans*, *A. schaueriana*, *Laguncularia racemosa*, *Rhizophora mangle*, *Rhizophora harrisonii* e *Rhizophora. racemosa*.

Segundo Santos & Mochel (2003), o manguezal é considerado o mais sensível dentre os ecossistemas costeiros tendo como efeitos do stress a mortalidade de folhas e árvores, redução do crescimento das plantas, diminuição do tamanho das folhas e conseqüente perda de área fotossintética. Soares (1999) afirma que uma das principais ferramentas de análise das resposta dos manguezais às condições ambientais existentes, bem como aos processos de alteração do meio ambiente é a caracterização estrutural da vegetação desse ecossistema, auxiliando ainda nos estudos e ações que objetivem a conservação do mesmo.

As principais ameaças aos manguezais são o desmatamento para produção de carvão e conversão das suas terras para áreas em exploração com aquicultura, construções de obras civis e outros usos (Penning de Vries, 2003). Na interface do rio com o mar, ao longo da margem direita, na foz do rio se destacam ainda expressivas áreas de manguezais, ricas em espécies endêmicas e também constantemente ameaçadas por ações antrópicas destruidoras.

A despeito desses ecossistemas no estuário da foz do rio São Francisco muito pouco foi estudado no que diz respeito ao desenvolvimento estrutural e conseqüentemente sua relação com a pressão antrópica realizada pelas comunidades presentes no local.

O objetivo desse trabalho foi identificar as alterações estruturais presentes em bosques de manguezais no estuário do rio São Francisco.

MATERIAL E METODOS

O estudo compreendeu a região estuarina-lagunar, no baixo curso do rio São Francisco, entre os municípios de Pacatuba (UTM: 758.146,32 E; 8.844.072,55 N) e Brejo Grande (UTM 775.963,55 E; 8.840.754,56 N), ao leste de Sergipe, Nordeste do Brasil. A área está localizada a 70,4 km de Aracaju, capital do Estado.

A metodologia aplicada para a caracterização estrutural dos manguezais foi adaptada, de forma geral, da descrita por Cintron & Schaeffer-Novelli (1984) e Schaeffer-Novelli & Cintrón (1986), assim resumida:

As estações de coleta foram fixadas segundo a heterogeneidade das características estruturais gerais da vegetação. Foram selecionadas as áreas de amostragem, segundo o mosaico estrutural presente na região, após análise de fotos aéreas, e em cada uma das áreas selecionadas foram delimitadas parcelas, buscando-se retratar o aspecto geral da estação escolhida.

Nas parcelas, a área variou de acordo com a densidade da floresta, de forma a ser amostrado um número representativo de indivíduos (árvores), com tamanho mínimo de 15 (quinze) indivíduos, considerando-se ainda a homogeneidade da mesma em termos de características estruturais (composição de espécies, e desenvolvimento estrutural dos indivíduos), representativas de zonas ou fisionomias, como apresentado a seguir (Schaeffer-Novelli & Cintrón, 1986), segundo: Floresta de franja- 200 a 400m², floresta de bacia – 50 a 200 m², Floresta de transição - 25 a 40 m²

Em cada parcela, e em todas as árvores foram levantados os seguintes parâmetros: Altura - h (utilizando-se vara telescópica); Diâmetro do tronco à Altura do Peito - DAP

a 1,3 m do substrato (utilizando-se uma fita métrica para medir a circunferência, que teve o seu valor dividido por π para determinar o diâmetro do tronco), Número de troncos (sendo determinado o numero de troncos por indivíduos e ainda se estes se encontram vivos ou mortos), e foi realizada a identificação da espécie.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na área de estudo destacam-se como as principais pressões antrópicas sobre o estuário: o corte seletivo de madeira para construção de casas e barracões que visam prioritariamente a espécie *Laguncularia racemosa*, outra pressão de forte impacto sobre o estuário é a carcinicultura que vem avançando de forma contínua sobre o manguezal promovendo a supressão total da vegetação nas áreas dos tanques e ainda tem-se o recuo da linha de costa que reduz gradativamente o manguezal próximo a costa.

Foram instaladas 35 (trinta e cinco) parcelas ao longo da área experimental destas 7 (sete) foram selecionadas por apresentarem domínio ou especificidade para a espécie *Laguncularia racemosa*. Notou-se que houve de maneira geral um corte seletivo para esta espécie, que comporta-se emitindo troncos quando está sob stress, gerando uma alteração significativa no comportamento estrutural dos indivíduos, uma vez que os bosques que sofreram esses cortes passaram a apresentar indivíduos com portes menores, DAP médios menores e maior numero de troncos por indivíduo (Figura 1).

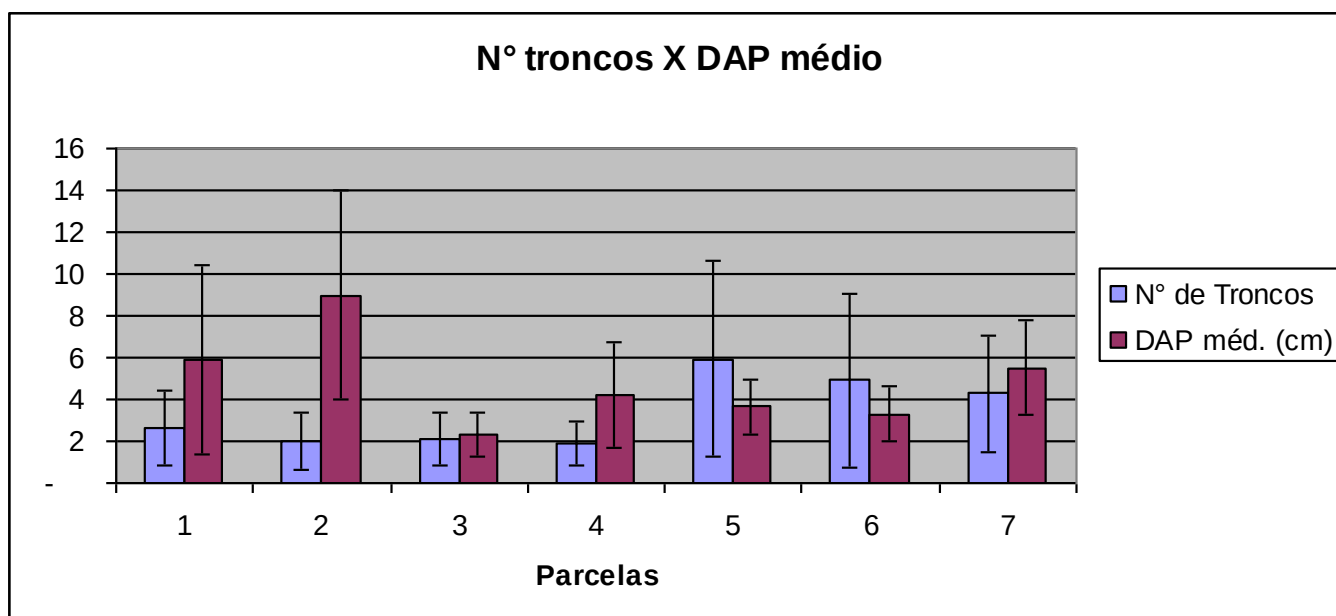


FIGURA 1 – Relação entre Número de troncos e DAP médio em *Laguncularia racemosa* no estuário do rio São Francisco lado sergipano em 2008

Percebeu-se que houve uma relação direta entre o aumento do numero de troncos e a redução do DAP médio conforme verificado mais claramente nas estações 1, 2 e 4, o

inverso nas estações 5, 6 e 7 isso se deve ao fato de que estas ultimas estações estão geograficamente mais próximas de comunidades consequentemente sofrem maior pressão pelo corte seletivo que as estações 1, 2, 3 e 4. A estação 3 apesar de apresentar uma das menores médias para o número de troncos apresentou as menores médias para altura, isso ocorreu possivelmente por se tratar de um bosque jovem em uma área de regeneração (Figura 2)..

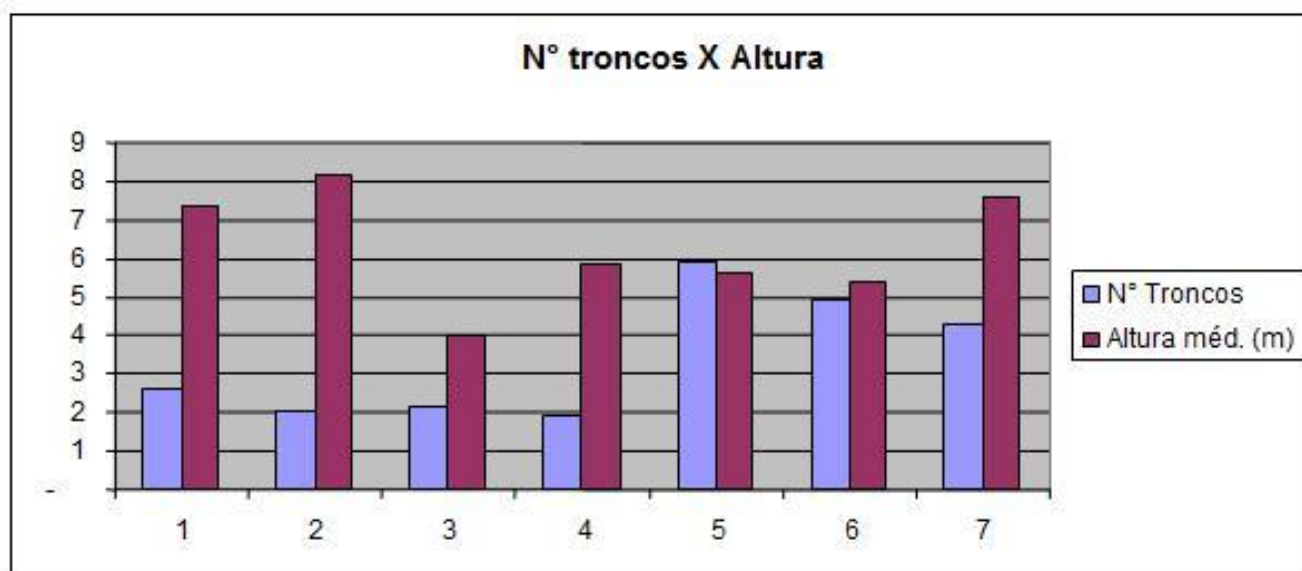


FIGURA 2- Relação entre as médias de Numero de Troncos e a Altura em *Laguncularia recemosa* no estuário do rio São Francisco lado sergipano em 2008

Sobre o comportamento dos indivíduos ao longo das parcelas relacionado aos parâmetros: numero de troncos e altura percebe-se que não houve uma relação direta entre estes parâmetros, uma vez que ao analisar as parcelas 1 e 2 estas apresentaram as maiores médias de alturas e estão entre as menores médias de DAP se apresentado acima apenas da estação 4 que por sua vez teve , em relação a altura, médias abaixo apenas das estações 1,2 e 7. As parcelas 5,6 e 7 apresentaram as maiores medias de DAP respectivamente com alturas maiores que na estação 3 que apresentou medias de DAP inferiores a supracitadas.

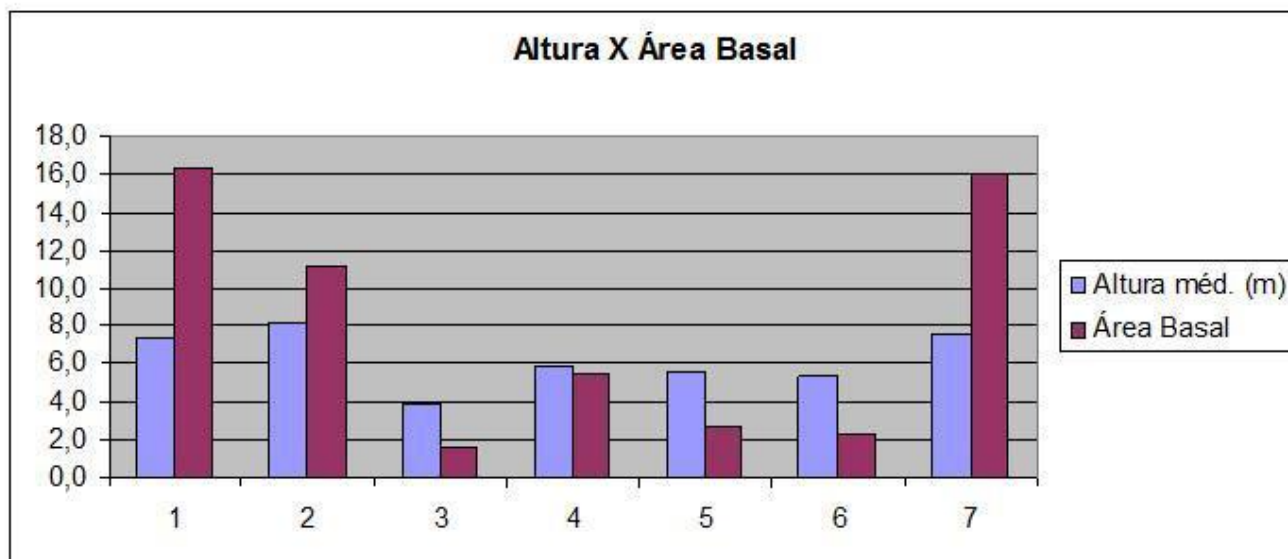


FIGURA 3 – Relação entre Número de troncos e DAP médio em *Laguncularia racemosa* no estuário do rio São Francisco lado sergipano em 2008

Ao analisar a relação entre as médias de altura e área basal percebe-se que há um comportamento comum entre as estações onde se notou que o aumento da área basal esta associado ao aumento da altura exceto pelas estações 3, 5 e 6 que apresentaram valores para altura maiores que para área basal isso deve-se ao aumento significativo do numero de troncos por indivíduos que acarreta , conseqüentemente a diminuição do DAP por tronco, causado pelo corte seletivo para *Laguncularia racemosa* (Figura 3).

CONCLUSÃO

- 1- A pressão antrópica sobre os bosques de *Laguncularia racemosa* resultaram na alteração estrutural desses bosques ao longo do tempo.
- 2- O corte seletivo de *Laguncularia racemosa* é fator determinante para alteração da estrutura do bosque de mangue;
- 3- A proximidade dos bosques das comunidades exerce forte pressão na degradação do manguezal.
- 4- O número de troncos tem uma relação direta com o DAP e a Área Basal, não apresentando comportamento semelhante em relação a Altura da planta.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Almeida, J. A. P. de; Gomes, L. J. Dinâmica da paisagem na foz do rio São Francisco a partir de imagens LANDSAT e CBERS. In: Anais – III Simpósio Regional de Geoprocessamento e Sensoriamento Remoto, Aracaju/SE, OUT./2006.

Cintron, G.; Schaeffer-Novelli, Y.; Schaeffer-Novelli, G. Mangrove Forests: Ecology And Response To Natural And Man Induced Stressors. UNESCO REPORTS IN MARINE SCIENC, n. 23, p. 87-113, 1983.

Estrada, G. C. D, Soares, M. L. G, Cavalcanti, V. F.; Silva Jr, C. M. G.; Tognella-De-Rosa, M. M. P. Limite sul de ocorrência de manguezais no atlântico oeste, III Congresso Brasileiro de Oceanografia – CBO’2008, In: I Congresso Ibero-Americano de Oceanografia – I CIAO Fortaleza (CE), 20 a 24 de maio de 2008

Penning de Vries, F. W. T. Learning from bright spots to enhance food security and to combat degradation of water and land resources. In: XXIX Congresso Brasileiro de Ciência do Solo, Ribeiro Preto-SP. 2003.

Santos-Mendonça, I. V. dos ; Mochel, F. R.. Análise estrutural das folhas de duas espécies arbóreas de um manguezal em resposta a um vazamento de óleo diesel, na ilha de são luís, ma, brasil. In: VI CONGRESSO NACIONAL DE ECOLOGIA, 2003, Fortaleza. Anais de Trabalhos Completos do VI Congresso de Ecologia do Brasil - Simposios Complexo do Pantanal, Ecologia de Paisagem, Educação Ambiental, Ensino de Ecologia, Ecossistemas Aquaticos, Costeiros e Continentais, Florestas com Araucaria e Campos Sulinos. Fortaleza : Editora da Universidade Federal do Ceará, 2003. v. 1. p. 314-315.

Schaeffer-Novelli, Y. ; Schaeffer-Novelli, Y. ; Cintron, G. . Guia Para Estudo de Areas de Manguezal; Estrutura, Função e Flora.. Sao Paulo: Caribbean Ecological Research., 1986. 00150 p.

Schaeffer-Novelli, Y.; Cintrón-Molero, G. Adaime, R.R. & Camargo, T.M. (1990). Variability of mangrove ecosystems along the Brazilian coast. Estuaries, 13 (2): 204-219.

Schaeffer-Novelli, Y. & Cintrón, G.M.. Mangroves of arid environments of Latin America. In: H. Lieth and A. Al Masoom (eds), Towards the rational use of righ salinity tolerant plants, Kluwer Academic Publishers, Netherlands, Vol 1, 107 – 116, 1993.

Schaeffer-Novelli, Y. (ed.). Manguezal: ecossistema entre a terra e o mar. Caribbean Ecological Research. São Paulo. 64 p, 1995.

Schaeffer-Novelli, Y.; Cintrón-Molero, G.; Soares, M.L. & De- Rosa, M.T.. Brazilian mangroves. Aquatic Ecosystem Health and Management, 3: 561-570, 2000.

Soares, M.L.G. Estrutura vegetal e grau de perturbação dos manguezais da Lagoa da Tijuca, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. Revista Brasileira de Biologia, 59 (3): 503-515, 1999.

Indicadores de sustentabilidade como mecanismo para o manejo da produção de acerola (*Malpighia emarginata* DC) no município de Lagarto

Juliano S. Lima³¹, Francisco Sandro R. Holanda³² & Genésio T. Ribeiro³³

Resumo

A aceroleira (*Malpighia emarginata* DC, Malpighiaceae) é uma planta de importância econômica cultivada no Brasil, cuja formação de fruto está altamente associada à sua polinização pelos agentes polinizadores. O presente estudo teve como objetivos construir indicadores de sustentabilidade visando compreender a importância da manutenção dos agentes polinizadores no processo de sustentabilidade na produção de acerola do estado de Sergipe. O trabalho foi realizado a partir da matriz de indicadores de sustentabilidade ambientais PEI/ER (pressão, estado, impacto/efeito e resposta) baseado na metodologia da Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) em 1993 e atualizado em 1996 pelo Programa das Nações Unidas para o meio ambiente (PNUMA-CIAT). Foram identificados vinte indicadores que podem contribuir para a sustentabilidade do agroecossistema estudado. Dessa forma a compreensão desses indicadores propiciou uma melhor avaliação sistêmica da sustentabilidade dos polinizadores da cultura de acerola, contribuindo dessa forma para a elaboração de um plano de manejo para esses polinizadores.

Palavras Chaves: Indicadores, Sustentabilidade, Acerola

Abstract

The West Indian cherry's (*Malpighia emarginata* DC, Malpighiaceae) is an economic important plant cultivated in Brazil, whose fruit formation is highly associated to its pollination by the pollinators agents. The present study had as objective to build

³¹NEREN/UFPA, Av. Marechal Rondon S/N, Jardim Rosa Elze, CEP: 49100-000, São Cristóvão, SE. Fone: (79)8114-7565; E-mail: julianobios@yahoo.com.br

³²DEA/NEREN/UFPA, Av. Marechal Rondon S/N, Jardim Rosa Elze, CEP: 49100-000, São Cristóvão, SE. E-mail: fholanda@infonet.com.br

³³DEF/NEREN/UFPA, Av. Marechal Rondon S/N, Jardim Rosa Elze, CEP: 49100-000, São Cristóvão, SE. E-mail: gribeiro@ufs.br

sustainability indicators aiming comprehend the pollinators agents maintenance importance in sustainability process in the state West Indian cherry's production of Sergipe. The work was accomplished from sustainability indicators head office environmental PEI/ER (pressure, state, impact/effect and answer) based on Organization methodology for Cooperation and Economic Development (OCDE) in 1993 and up-to-date in 1996 by the Nations Program United for the environment (PNUMA-CIAT). Were identified twenty indicators that can contribute for for sustainability of agroecosystems studied. Thus the comprehension of these indicators propitiated a better polinizadores sustainability West Indian cherry's culture systemic evaluation, contributing thus for the elaboration of a handling plan for these pollinators.

Keywords: Indicators, Sustainability, West Indian Cherry's

INTRODUÇÃO

A família Malpighiaceae é predominantemente tropical, sendo que aproximadamente 85% das espécies conhecidas ocorrem no Novo Mundo (Anderson, 1979). Dentro dessa família o gênero *Malpighia* possui aproximadamente 40 espécies de arbustos e pequenas árvores, todas elas encontradas em estado nativo nas Antilhas (Joly, 1977; Sigrist & Sazima 2004).

Uma planta de destaque desse gênero é a aceroleira, cujo possui vitaminas A, B1 (tiamina), B2 (riboflavina), B3 (niacina), cálcio, fósforo, ferro e principalmente vitamina C, que em algumas variedades, chega a ser de até 5 000 miligramas por 100 gramas de polpa. Este valor chega a ser cem vezes superior ao da laranja ou dez vezes ao da goiaba (Asenjo, 1980; Gomes et al., 2001).

No Brasil, o cultivo de acerolas teve um forte crescimento nos últimos vinte anos, sendo hoje uma importante cultura principalmente para a economia da Região Nordeste, impulsionando dessa forma a agroindústria de polpa de fruta congelada. Hoje, o Brasil é o maior produtor e consumidor de acerola do mundo, por esse motivo o estudo do desenvolvimento do fruto da acerola em suas variações nos caracteres métricos e tecnológicos é de fundamental importância, porque, de acordo com a demanda de mercado, pode fornecer subsidio para definição de um sistema de produção compatível com as diversas regiões agroclimáticas. (Gomes et al., 2001).

A aceroleira floresce e frutifica várias vezes durante o ano, especialmente na primavera e verão, quando as temperaturas são mais elevadas. Apesar do florescimento

abundante, baixos índices de frutificação são obtidos. Dentre os fatores envolvidos na redução do número de frutos vingados, destaca-se a falta de uma efetiva polinização (Ritzinger et al., 2004), a qual é dependente da presença de áreas conservadas nas proximidades dos pomares, uma vez que mantém a população dos polinizadores naturais (Martins et al., 1999).

Embora existam informações sobre a biologia floral e reprodutiva, são poucos os dados sobre a riqueza e comportamento dos visitantes florais da aceroleira. (Freitas et al., 1999).

Para uma maior eficiência na polinização da aceroleira, recomendam-se medidas que possam preservar e aumentar as populações dos insetos polinizadores, que na sua maioria são abelhas nativas. Destacam-se a conservação de áreas com a vegetação natural e a não pulverização de pesticidas quando as plantas estiverem em florescimento (Martins et al., 1999).

Neste contexto, as relações conflituosas entre as atividades agrícolas e o meio ambiente têm levado a pesquisa a uma crescente busca por modelos alternativos e sustentáveis para a agricultura (Altieri, 2002; Gliessman, 2001). Na última década, desenvolveu-se o interesse na busca de indicadores de sustentabilidade que forneçam uma resposta imediata às mudanças ocorridas em um dado sistema, sem perder o enfoque integrado, visando o alcance de uma produção ecologicamente equilibrada, socialmente justa e economicamente viável (Almeida, 2001).

A idéia de desenvolver indicadores de sustentabilidade surgiu na Conferência Mundial sobre o Meio Ambiente (Rio-92), conforme registra seu documento final, a Agenda 21. A proposta era definir padrões sustentáveis de desenvolvimento que considerassem aspectos ambientais, econômicos, sociais, éticos e culturais. Para isso, tornou-se necessário definir indicadores que a mensurassem, monitorassem e avaliassem os diferentes sistemas (Marzall & Almeida, 1998)

Segundo Marzall (1999), 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. É visto ainda como uma resposta sintomática às atividades exercidas pelo ser humano dentro de um determinado sistema (Vasconcelos, 2002).

Assim sendo, observa-se a importância do entendimento dos indicadores de sustentabilidade no processo de entendimento das variáveis de um determinado sistema que se deseja estudar. Para tanto é necessário a inclusão da análise dos descritores de

sustentabilidades visando dessa forma determinar o processo de interpretação dos resultados da leitura dos indicadores (D'agostini & Schlindwein, 1998)

Neste sentido, o presente estudo teve como objetivos construir indicadores de sustentabilidade visando compreender a importância da manutenção dos agentes polinizadores no processo de sustentabilidade na produção de acerola do no município de Lagarto, buscando dessa forma propor ações de manejo para esse agroecossistema.

MATERIAIS E MÉTODOS

Neste trabalho, a proposição de indicadores para avaliação da sustentabilidade em contextos de desenvolvimento rural partiu da superação de alguns níveis ou passos considerados necessários. Inicialmente, estudaram-se os sistemas agrários referentes à produção da acerola no município de Lagarto, logo depois, desenvolveu-se uma discussão em torno da noção de sustentabilidade, conceituando-a e caracterizando-a e, finalmente, fez-se uma revisão de literatura sobre descritores e indicadores Marzall (1999), visando à construção desses parâmetros de sustentabilidade. Para a proposição dos indicadores realizaram-se os seguintes passos: (a) delimitação da área de estudo e (b) coleta e análise de dados, a partir da construção dos descritores e conseqüentemente dos indicadores de sustentabilidade.

Área de Estudo

O município de estudo é Lagarto situado a uma latitude (10°55'02" sul) e a uma longitude (37°39'00" oeste), estando a uma altitude de 183 metros. Possui uma área de 1.036 km² e está situado na microregião agreste de Lagarto (Figura 1). Dentre as atividades desenvolvidas destaca-se as atividades nas comunidades rurais onde estão expressivamente pautadas na produção do cultivo de tabaco, plantas cítricas, e a acerola.

A região de Lagarto foi escolhida com região para a proposição dos indicadores de sustentabilidade devido à realização de um estudo nessa mesma área, referente à influência dos visitantes florais e polinizadores na produção de acerola (*Malpighia emarginata* DC) na região rural desse mesmo município. Como tal esse trabalho teve também como objetivo contribuir na compreensão do funcionamento do sistema agrícola de acerola, envolvendo nesse entendimento, o papel dos agentes polinizadores e sua influência na produção e qualidade dos frutos, assim como na proporção de possíveis alternativas para a sustentabilidade e manejo desse agroecossistema.

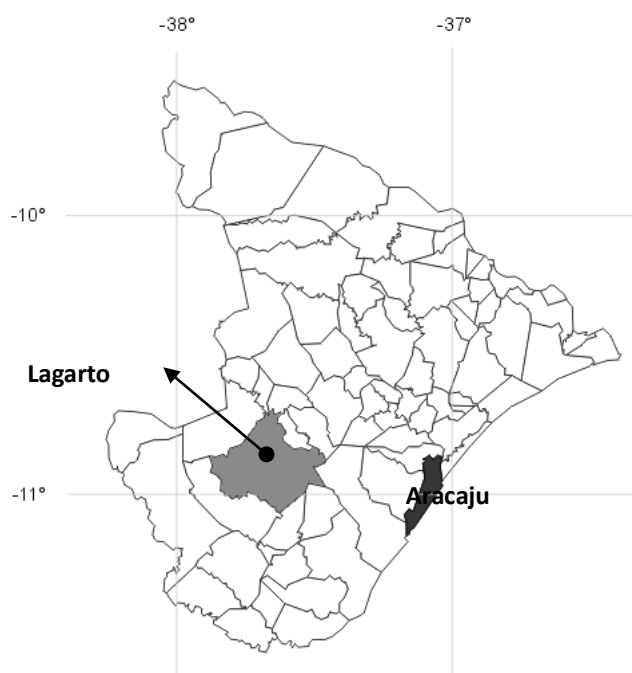


FIGURA 1. Localização do Município de Lagarto no Estado de Sergipe, Brasil. (Adaptado do mapa do IBGE, 2007).

Coleta de Dados

Para análise dos diferentes níveis de sustentabilidade do agroecossistema da cultura de acerola e seus respectivos agentes polinizadores foi construído uma matriz de descritores de sustentabilidade (tabela 1) - análise qualitativa. Que serviu de molde para a matriz de indicadores de sustentabilidade (tabela 2) - análise quantitativa (Van Bellen, 2005).

Para a elaboração dos descritores e indicadores de sustentabilidade ambientais (D'agostini & Schlindwein, 1998) foi adotada a metodologia adotada pela Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE -1993), Pressão-Estado-Resposta (PER) e adaptada em 1996 pelo Programa das Nações Unidas para o meio ambiente (PNUMA-CIAT) para a matriz de Pressão-Estado-Impacto/Efeito-Resposta (PEI/ER) (Winograd, 1996).

Neste contexto, considera-se a matriz (PEI/ER), como importante instrumento para a análise de sustentabilidade dos agroecossistema, uma vez que é um instrumento analítico que permite organizar e agrupar de maneira lógica os fatores que incidem sobre o meio ambiente (Camino & Muller, 1996).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir da metodologia utilizada, concluiu -se que os descritores e os indicadores mais apropriados, relacionados à produção da acerola são:

Descritores de Sustentabilidade

Para esse trabalho foram indicados quatorze descritores de sustentabilidades que foram escolhidos de acordo com as características do agroecossistema da cultura da acerola e a interação com seus polinizadores naturais, assim como, com outros fatores que influenciam diretamente ou indiretamente a sustentabilidade desse agroecossistema (tabela 1), apresentados a seguir:

TABELA 1 – Descritores de Sustentabilidade em Agroecossistemas de produção de acerola na Matriz Pressão/Estado/Impacto/Efeito/Resposta – (PEI/ER)

Descritores de Pressão (P)	Descritores de Estado (E)	Descritores de Impacto/Efeito (I/E)	Descritores de Resposta (R)
Produção/produktividade	Conhecimento dos agentes polinizadores	Conhecimento dos agentes polinizadores	Informações Científicas
Agentes Polinizadores	Controle Fitossanitário	Eficiência da polinização	Manejo Técnico
Controle Fitossanitário	Produção/produktividade	Qualidade do fruto	Investimento
	Qualidade do fruto Dados Climáticos	Mercado	

- Descritores de Pressão: Produção e produtividade da acerola, os agentes polinizadores presentes na cultura de acerola, em especial as abelhas do Gênero *Centris*, por se tratar dos principais polinizadores, e o controle fitossanitário de maneira equivocada que acaba por matar não só as pragas, mas como também os agentes polinizadores.

- Descritores de Estado: Conhecer quais são as espécies de polinizadores do estado de Sergipe que polinizam a acerola, o controle fitossanitário, a atual produção e produtividade que os produtores sergipanos apresentam, assim como a análise das influências climáticas no processo de produção da acerola.

- Descritores de Impacto/Efeito: Conhecimento sobre os agentes polinizadores, principalmente no que se refere a sua etologia, entender como ocorre o processo de eficiência dos polinizadores, no que se refere a quantidade de vezes que cada flor

precisa ser polinizada, a qualidade do fruto (qualidade físico-químicas) e a aceitação do fruto no mercado.

- Descritores de Resposta: Informações Científicas, Manejo Técnico e Investimentos na melhoria do manejo da acerola.

No que se refere a matriz de indicadores de sustentabilidade (PEI/ER), foram selecionados vinte e dois indicadores (tabela 2) com base nos descritores acima, com o intuito de estimular o estudos desse agroecossistemas, norteando essa pesquisa numa visão mais sistêmica, saindo simplesmente da visão de mercado. Os indicadores correspondentes serão detalhadamente logo abaixo:

Indicadores de Sustentabilidade

a) Indicadores de pressão

Caracteriza-se pela análise de pressões sobre os sistemas ambientais e podem ser traduzidos por indicadores de emissão de contaminantes, eficiência tecnológica, intervenção no território e de impacto ambiental (Winograd, 1996).

TABELA 2 – Indicadores de Sustentabilidade em Agroecossistemas de produção de acerola de Sergipe na Matriz Pressão/Estado/Impacto/Efeito/Resposta – (PEI/ER)

Indicadores de Pressão (P)	Indicadores de Estado (E)	Indicadores de Impacto/Efeito (I/E)	Indicadores de Resposta (R)
Riqueza de agentes polinizadores (nº de sp.)	Visitação dos agentes polinizadores (nº de vezes)	Identificação de visitantes florais (nº sp.)	Projetos Científicos (nº)
Abundância dos agentes polinizadores (nº ind./sp.)	Diâmetro (cm ²) Peso (g) Teor de vitamina C (%)	Produção (Kg)	Artigos (nº)
Quantidade de fruto (Kg/ha ou t/ha)	Temperatura (°C) Precipitação (mm/ano)	Renda do Produtor (R\$)	Apoio técnico (nº de visitas)
Formação de frutos (nº)	Formação de frutos (nº)	Formação de frutos (nº)	Capacitação (nº cursos)
Aplicação de defensivos agrícolas (nº/dia ou nº/mês)	Aplicação de defensivos agrícolas (nº/dia ou nº/mês)		Investimento (R\$/ano)

- Riqueza dos agentes polinizadores (nº de sp.)

As abelhas da tribo Centris são as maiores polinizadoras da acerola, entretanto existem outras espécies de abelhas que também desempenham esse papel. Essas espécies buscam na acerola pólen e óleos essenciais como recompensa floral e em troca acabam por polinizar as flores da aceroleira. Por esse motivo o estudo da riqueza de polinizadores é um item importante para avaliação da sustentabilidade (Brown Jr.,

1987), visto que quanto maior o número de espécies polinizando a flor da acerola, maior as chances direta na formação de bons frutos.

- Abundância dos agentes polinizadores (nº ind./sp.)

A abundância dos agentes polinizadores é outro indicador importante para a sustentabilidade do agroecossistema estudado, visto que a abundância de indivíduos da mesma espécie possui influencia direta na polinização uma vez que, a partir do mesmo pode-se analisar a frequência e a eficiência de cada espécie de polinizador no processo de polinização.

- Quantidade do fruto (Kg/ha ou t/ha)

A produção e a produtividade de uma determinada cultura é um bom parâmetro para análise do bom desempenho de um determinado agroecossistema. Nesse sentido a análise da quantidade de frutos por área é um bom indicador de sustentabilidade para entender esse parâmetro.

- Formação de frutos (nº)

A formação de frutos de qualidade é o passo essencial para o produtor na venda de qualquer fruto. Entretanto com o a diminuição agentes polinizadores nos agroecossistemas, em especial na cultura da acerola, o número de frutos bem formados tem diminuído a cada dia, o que tem gerado prejuízos para o produtor.

- Aplicação de defensivos agrícolas (nº/dia ou nº/mês)

Os defensivos agrícolas são um dos maiores agentes para a diminuição do número de visitantes florais nos agroecossistemas. Um dos principais defensivos aplicados na cultura de acerola é o PARATION. Entretanto o grande problema da aplicação desse agroquímico é que ele não destrói apenas as pragas da aceroleira, mas também todos os agentes visitantes dessa planta. Por esse motivo quantificar a aplicação dos defensivos agrícola é um indicador de sustentabilidade, que traz grande contribuição ao planejamento sustentável desses defensivos.

b) Indicadores de Estado

É caracterizado pela análise da qualidade do ambiente num determinado espaço/tempo; os indicadores de estado também podem ser considerados como indicadores de sensibilidade, de risco e de qualidade ambiental (Winograd, 1996).

- Visitação dos agentes polinizadores (nº de vezes)

A análise do comportamento de pastejo dos agentes polinizadores nos agroecossistemas é outro indicador de sustentabilidade de suma importância, visto a

análise que se faz junto quantidade de vezes de visitação dos agentes, que é necessário para a formação de um fruto de boa qualidade.

- Diâmetro (cm^2)

Na produção dos frutos a homogeneidade da produção é um fator importante para a venda do produto. Nesse caso considera-se o valor de ($2,0$ a $2,5 \text{ cm}^2$) os valores indicados para um fruto de diâmetro de qualidade. Nesse sentido a análise do diâmetro dos frutos é um importante fator para a sustentabilidade do mercado.

- Peso (g)

A análise da média do peso do fruto é um excelente indicador de qualidade para a venda de fruto de qualidade. Nesse caso considera o intervalo de ($6 - 8$)g ideais para a comercialização da acerola.

- Teor de vitamina C(%)

Assim como o peso e o diâmetro do fruto, o teor de vitamina C ($10-20\%$) é um bom indicador para a valorização do produto, visto que o que mais chama atenção para o alto consumo de acerola é o fato de possuir em uma pequena quantidade de polpa, uma elevada contração de vitamina C.

- Temperatura ($^{\circ}\text{C}$)

A temperatura é de suma importância para análise de produção da acerola, por dois princípios. Primeiro devido há época de floração que se dá principalmente nas estações mais quentes (primavera, verão). E segundo por causa do comportamento de pastejo dos polinizadores que possui influência direta com a temperatura ambiental. A análise da temperatura é realizada a partir do registro médio das temperaturas mensais e anuais.

- Precipitação (mm/ano)

Assim como a temperatura a precipitação de água, influencia diretamente na floração da aceroleira, assim como no comportamento dos polinizadores. Por esse motivo esse indicador é um importante variável para se entender a dinâmica do agroecossistema estudado. A análise da precipitação é realizada a partir do registro médio dos milímetros de água que são registrados durante todo um ano.

- Formação de frutos (n°)

Análise da quantidade de frutos bem formados que são registrados na produção de acerola em Sergipe.

- Aplicação de defensivos agrícolas (n°/dia ou $n^{\circ}/\text{mês}$)

A análise para esse item é o mesmo definido encontrado no grupo dos indicadores de pressão.

c) Indicadores de Impacto/Efeito

Esse indicador relaciona-se com os efeitos e os impactos das interações entre a sociedade e a natureza, destacando dessa forma a causa das pressões e do estado do meio ambiente (Winograd, 1996).

- Identificação de visitantes florais (nº sp.)

Identificar os visitantes florais, além de ser importante para entender que são os organismos que participam da polinização da acerola, é um bom método para fazer o levantamento faunístico de Sergipe, uma vez que são poucos os trabalhos voltados para a identificação de insetos no estado de Sergipe.

- Produtividade (Kg/planta/ano)

A produtividade é um excelente indicador de sustentabilidade para se identificar quanto uma cultura é capaz de produzir por planta. No caso da acerola é considerada uma boa produção aquela que varia de 20Kg/planta/ano a 30Kg/planta/ano.

- Formação de frutos (nº)

A análise para esse item é o mesmo definido encontrado no grupo dos indicadores de estado.

- Renda do Produtor (R\$/ano)

Volume de capital resultante do arrecado menos os gastos da produção durante um ano.

d) Indicadores de Resposta

Esses indicadores tem por finalidade avaliar as respostas da sociedade às alterações e preocupações ambientais, bem como à adesão a programas e/ou implementação de medidas em prol do ambiente; podem ser incluídos neste grupo os indicadores de adesão social, de sensibilização e de atividades de grupos sociais importantes (Winograd, 1996).

- Projetos Científicos (nº)

Número de projetos voltados para o estudo e manejo da produção de acerola e seus agentes polinizadores. Nesse caso considera-se apenas os projetos voltados para o estado de Sergipe, visto a dificuldade em obter informações de outros estados.

- Publicações (nº)

A pesquisa sobre o manejo da acerola, assim como o comportamento dos agentes polinizadores é de suma importância para o aumento da produtividade. Dessa forma o número de publicações em revistas é um importante indicador, que traz grande contribuição para a geração de conhecimento e, por conseguinte nova tecnologia.

- Apoio Técnico (nº de visitas/ano)

O acompanhamento técnico é um item muito importante em qualquer tipo de produção. Isso porque através do profissional capacitado, o produtor terá acesso às técnicas de manejo de uma determinada cultura. Nesse sentido identificar o número de vezes que uma determinada propriedade tem acesso a essas informações é um indicador indispensável para o desenvolvimento sustentável de qualquer agroecossistema.

- Capacitação (nº de cursos)

Número de cursos de capacitação de técnicos e demais pessoas no intuito

- Investimento (R\$/ano)

Volume de recurso investido para a melhoria do plano de manejo e valor gasto com capacitação de técnicos e demais pessoas.

CONCLUSÕES

1. A construção das matrizes de descritores e dos indicadores de sustentabilidade propiciou uma melhor avaliação da sustentabilidade da cultura de acerola e de seus polinizadores, uma vez que contribui para melhor compressão das variáveis que interferem diretamente e indiretamente nesse agroecossistema.

2. A análise dos descritores e dos indicadores de sustentabilidades mostrou-se um alternativa interessante para se trabalhar os agroecossistemas, de maneira sistêmica, sendo assim possível visualizar variáveis que em outras metodologias nem sempre são de fácil compreensão.

3. A utilização dos descritores e indicadores de sustentabilidade apresentou-se como uma ferramenta indispensável no processo de um plano de manejo seja ele da cultura da acerola, ou de qualquer outro agroecossistema.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Altieri, M. A. Agroecologia: bases científicas para uma agricultura sustentável. Guaíba: Editora Agropecuária, 2002, 592p.

Almeida, S.G., Peterson, P. Cordeiro, A. A crise socioambiental e conversão ecológica da agricultura brasileira: Subsídios à formação de diretrizes ambientais para o desenvolvimento agrícola. Rio de Janeiro: AS-PTA, 2001, 122p.

Anderson, W. R. Floral conservatism in neotropical Malpighiaceae. *Biotropica*. v. 11. p. 219-223, 1979.

Asenjo, C. F. Acerola. In: Nagy, S.; Shaw, P. E. Tropical and subtropical fruits: composition, properties and uses. Westport: AVI, p. 341-374, 1980.

Brown Jr., K.S. Insetos como rápidos e sensíveis indicadores de uso sustentável de recursos naturais. In: Martos, H.L.; Maia, N.B., coord. Indicadores ambientais. Sorocaba: ESALQ, 1987. p.143-145.

Camino R.E Muller, S. Esquema para La definición de indicadores. *Agroecología y Desarrollo*, Santiago, n.10, p.62-67, 1996.

D'agostini, L. R.; Schlindwein, S. L. Dialética da avaliação do uso e manejo das terras: da classificação interpretativa a um indicador de sustentabilidade. Florianópolis: Editora da UFSC, 1998. 121 p.

Freitas, B. M.; Alves, J. E.; Brandão, G. F.; Araújo, Z. B. Pollination requirements of West Indian cherry (*Malpighia emarginata*) and its putative pollinators, Centris bees, in NE Brazil. *Journal of Agricultural Science*. Cambridge. v. 133, p. 303-311, 1999.

Gliessman, S. R. Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável, 2º ed., Porto Alegre: Editora Universidade/UFRGS, 2001

Gomes, J. E.; Pavani, M. C. M. D.; Perecin, D.; Martins, A. B. G. Morfologia floral e biologia reprodutiva de genótipos de aceroleira. *Scientia Agricola*. v. 58, p. 519-523, 2001.

Joly, A. B. Botânica: introdução à taxonomia vegetal. São Paulo: Companhia Editora Nacional. 4ª ed. 1977, 413p.

Martins, C. G. M.; Lorenzon, M. C. A.; Baptista, J. L. Eficiência de tipos de polinização em acerola. *Caatinga*. Mossoró. v. 12, p. 55-59, 1999.

Marzall, K. Indicadores de sustentabilidade para agroecossistemas. Porto Alegre. 208 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1999.

Marzall, K.; Almeida, J. Parâmetros e indicadores de sustentabilidade na agricultura: limites, potencialidades e significado no contexto do desenvolvimento rural. Extensão Rural, n.5, p.25-38, 1998.

Ritzinger, R.; Silva, L. C. V.; Alves, M. G. V. Polinização da aceroleira. Acerola em foco. Embrapa. Cruz das Almas, BA. n. 7, 2004.

Sigrist, M. R.; Sazima, M. Pollination and reproductive biology of twelve species of neotropical Malpighiaceae: Stigma morphology and its implications for the breeding system. Annals of Botany. v. 94, p.33-41. 2004.

Van Bellen, H. M. Indicadores de sustentabilidade: uma análise comparativa.1.ed. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 2005. 256 p.

Vasconcelos, M. J. E. de. Pensamento sistêmico: o novo paradigma da ciência. Campinas: Papirus, 2002. 268p.

Winograd, M., Fernández, N.E Franco, R.M. Marco conceptual para el desarrollo y uso de indicadores ambientales y de sustentabilidad para toma de decisiones em Latinoamerica y el Caribe. México,PNUMA – CIAT, 1996.

Uso de indicadores ambientais como suporte ao planejamento e gestão dos recursos hídricos no rio Poxim

³⁴Anderson N. do Vasco, Fabio B. Britto², Ana P. S. Pereira³ & Arisvaldo V. M.
Junior⁴

Resumo

O desenvolvimento econômico e social não pode ser considerado sem que a preocupação ambiental esteja presente em todo o processo, configurando os indicadores ambientais como forma de planejamento e gestão dos espaços urbanos e rurais. A importância desses indicadores está associada à sua utilização como um instrumento que a sociedade terá para avaliar seu progresso e sua evolução. Atualmente, o mau uso e ocupação do solo na Sub-bacia do rio Poxim está exercendo forte pressão sobre a disponibilidade dos recursos hídricos, devido principalmente ao desmatamento e intensa poluição. Os principais problemas encontrados na bacia são os despejos de efluentes domésticos, agrícola e industrial sem nenhum tipo de tratamento pondo em risco o equilíbrio ambiental, social e econômico. Com os indicadores ambientais espera-se obter uma melhor visualização desta problemática que já atinge não só Sergipe, mas outras partes do Brasil e do mundo. O trabalho tem o objetivo de selecionar indicadores ambientais que poderão servir como ferramenta na análise da qualidade da água na sub-bacia do rio Poxim. Na construção dos indicadores utilizou-se a metodologia PEI/ER (Pressão-Estado-Impacto/Efeito-Resposta).

Palavras-Chave: sustentabilidade, indicadores ambientais, sub-bacia do rio Poxim

³⁴ Mestrando em Agroecossistemas pela Universidade Federal de Sergipe, UFS, Av. Marechal Rondon, sn, Jardim Rosa Elze, São Cristóvão, SE, CEP 49.100-000, Tel (79) 99692185, andervasco@yahoo.com.br

² Mestrando em Agroecossistemas pela Universidade Federal de Sergipe, UFS, Av. Marechal Rondon, sn, Jardim Rosa Elze, São Cristóvão, SE, CEP 49.100-000, Tel (79) 88194660, brandaobritto@hotmail.com

³ Mestranda em Agroecossistemas pela Universidade Federal de Sergipe, UFS, Av. Marechal Rondon, sn, Jardim Rosa Elze, São Cristóvão, SE, CEP 49.100-000, Tel (75) 99644402, bioanap_va@hotmail.com

⁴ Prof. Dr. Departamento de Eng. Agrônômica, UFS, Av. Marechal Rondon, sn, Jardim Rosa Elze, São Cristóvão, SE, CEP 49.100-000, Tel (79)2105-6986, arisvaldomello@ufs.br

Abstract

The economic and social development can not be considered without the environmental concern is present throughout the process, setting environmental indicators as a planning and management of urban and rural areas. The importance of these indicators is associated with its use as a tool that the company will have to assess their progress and their development. Currently, the poor use and occupation of land in Sub-basin of the river Poxim is exerting strong pressure on the availability of water resources, mainly due to the intense pollution and deforestation. The main problems are domestic sewage effluent, agricultural and industrial without any kind of treatment are jeopardizing the balance environmental, social and economic. Building environmental indicators is expected to get a better view of the problem that already affects only Sergipe, but other parts of Brazil and the world. The work aims to select environmental indicators that can serve as a tool in the analysis of water quality in the sub-basin of the river Poxim. For the construction of the indicators using the methodology PSI/ER (Pressure - State - Impact / Effect - Response).

Keywords: sustainability, environmental indicators, sub-basin of the river Poxim.

INTRODUÇÃO

A demanda pelos recursos naturais está crescendo e, portanto, torna-se imprescindível a tomada de decisões, bem como, a verificação do impacto do crescimento na utilização desses recursos.

Dentre os problemas ambientais que o crescimento populacional nos grandes centros exacerba, o comprometimento das bacias hidrográficas merece uma atenção especial, segundo Araújo (2005), “durante a urbanização, os espaços permeáveis, inclusive áreas vegetadas e bosques, são convertidas para o uso que, geralmente, provoca o aumento de áreas com a superfície impermeável, resultando no aumento de volume do escoamento superficial e da carga de poluentes para os rios”.

Os indicadores de sustentabilidade permitem aos países avaliar seu progresso em gestão ambiental a respeito de desenvolvimento sustentável. Os indicadores ambientais, assim como os econômicos e sociais, permitem que se compare uma base comum de informação selecionada e processada, o que facilita a objetividade nos processos de

decisão, assim como seu ordenamento, geração e enriquecimento mediante o fortalecimento da participação dos cidadãos (Quiroga, 2005).

A utilização dos Indicadores Ambientais torna-se importante para gestão e planejamento dos recursos hídricos uma vez que as atitudes do ser humano se refletem no meio ambiente formando cadeias de ação-resposta e permite uma verificação dos impactos causados. Segundo Cunha (2005), “constata-se a existência de um ciclo, começando com uma pressão humana sobre o meio ambiente, afetando de forma diferente os diversos segmentos sociais e, termina, com uma resposta da sociedade”. Ainda não se tem um modelo ideal que possibilite mensurar os impactos ambientais.

Para se chegar a um indicador que seja capaz de mensurar processos não-sustentáveis de desenvolvimento é necessário estabelecer um conjunto de critérios objetivos e verificáveis, como, por exemplo: ser significativo para a avaliação do sistema; ter validade, objetividade e consistência; ter coerência e ser sensível a mudanças no tempo e no sistema; ser de fácil mensuração, baseado em informações facilmente disponíveis e de baixo custo; permitir a relação com outros indicadores (Deponti et al, 2002).

A sub - bacia do rio Poxim sofre os efeitos da expansão urbana e da atividade agrícola, ocasionando sérios problemas de qualidade e quantidade da água. A maior parte da população presente na bacia ocupa a área urbana. A parcial disponibilidade de rede coletora e tratamento de esgoto na região aumentam a poluição das águas. A falta de conscientização da população e de fiscalização por parte das prefeituras faz com que a população descarte o esgoto, sem tratamento prévio, em córregos e no rio, resultando em problemas qualitativos. Outro fator, que afeta qualitativamente as águas e que deve ser citado, é a poluição difusa oriunda do meio rural. Substâncias presentes em agrotóxicos e fertilizantes e que estão em excesso nas plantações de Cana vão parar no rio devido ao escoamento superficial.

Segundo a Companhia de Saneamento de Sergipe (DESO), para o abastecimento da capital sergipana, o rio Poxim representa 27 % e o rio Pitanga 10 % sendo o restante fornecido pelo rio São Francisco e pelo aquífero carstico de ibura. (Sergipe, 2007). A oferta hídrica tem sendo afetada, tanto pela redução da vazão do rio Poxim, quanto pelo aumento da poluição, comprometendo a sua qualidade para o abastecimento. De acordo com Silva et al. (2004) a contribuição do rio Poxim para o abastecimento da capital sergipana passou de 70% para o valor atual e há perspectivas de diminuir ainda mais este percentual.

Com o propósito de possibilitar que o desenvolvimento sustentável se torne operacional, os indicadores ambientais, podem ser utilizados como instrumentos na busca de parâmetros dessa sustentabilidade. Portanto, em relação ao rio Poxim, o presente estudo pode colaborar na tomada de decisão para gerenciar e minimizar problemas que envolvem seu uso e a garantia da conservação, bem como, da melhoria da qualidade ambiental da água e da região de influência.

METODOLOGIA

Segundo a Ana (2001), a sub-bacia hidrográfica do Rio Poxim ocupa uma área de cerca de 460 km² e faz parte da bacia hidrográfica do Rio Sergipe que drena uma superfície de cerca de 3.670 km² (Figura 1), a qual é considerada a mais importante do estado por acolher em seu curso final a cidade de Aracaju.

A Sub-bacia do rio Poxim é formada principalmente pelos rios Poxim-Mirim e Poxim-Açu, além do rio Pitanga, riacho Timbó e outros tributários menores. De formato alongado, no sentido oeste - leste, a sub-bacia do Rio Poxim é limitada ao sul pela bacia do rio Vaza Barris e, ao norte, pelo rio Sergipe.

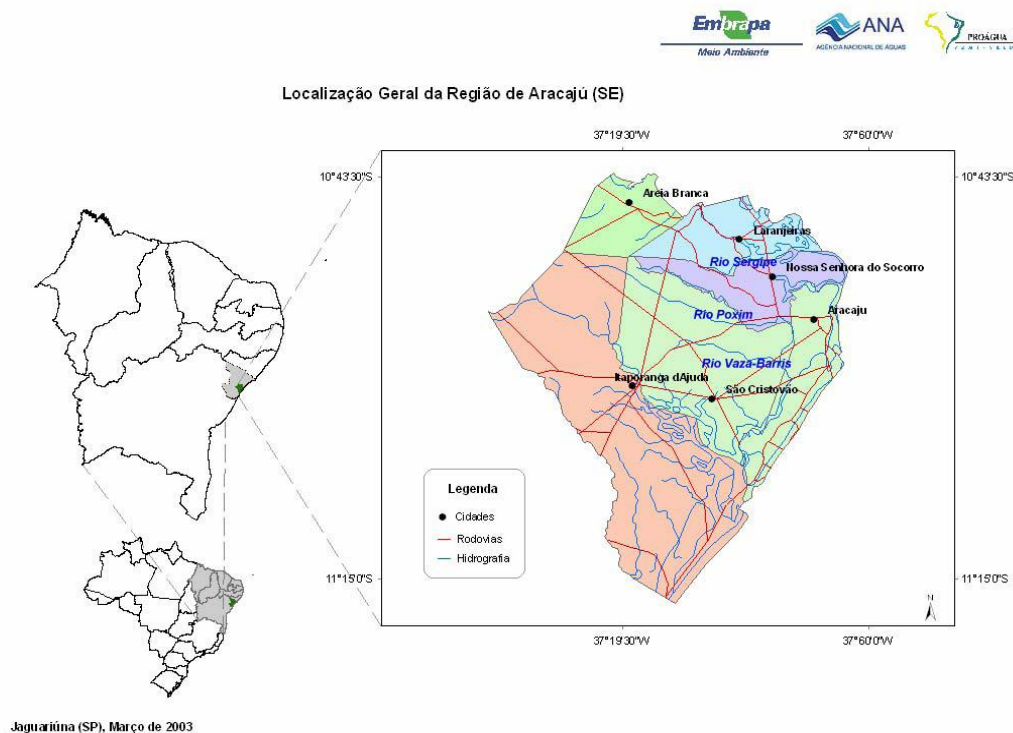


FIGURA 1 - Mapa de localização da área de estudo abrangendo os seis municípios na região da Sub-bacia do rio Poxim, SE. Fonte – Embrapa, 2004

O crescimento desordenado da população somado aos comportamentos antropicos, leva a população a lançar sobre esse ambiente despejos agropecuários, domésticos e industriais, tornando necessários estudos e ações que visam auxiliar na definição de medidas de monitoramento da qualidade da água e da gestão ambiental no seu entorno.

O objeto de estudo foi definir possíveis indicadores ambientais na sub-bacia do rio Poxim, Para isso, foi adotada a metodologia criada pela Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE – 1993), Pressão/Estado/Resposta (PER) e adaptada pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA-CIAT). A matriz PEI/ER é oriunda da estrutura conceitual para seleção de indicadores que foram sistematizados em Pressão-Estado-Impacto/Efeito-Resposta. O modelo PEI/ER é amplamente utilizado por ser um modelo de organização de informações, de forma a relacionar as causas dos problemas com as respostas que a sociedade gera ou deveria gerar.

Primeiramente foram levantados os principais descritores de sustentabilidade, que melhor representassem este sistema. Em seguida, buscou-se os indicadores que permitem-se uma avaliação quantitativa e qualitativa do Sistema, distribuídos numa tabela para melhor representação e posteriormente serem discutidas individualmente.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Matriz Pressão – Estado - Impacto/Efeito - Resposta – (PEI/ER)

O desenvolvimento de um modelo para elaboração e uso de indicadores permite a avaliação de Políticas Públicas, interrelações entre componentes do sistema, dimensões da sustentabilidade e a abordagem ecossistêmica. Os descritores de sustentabilidade na sub-bacia do rio Poxim estão apresentados na Tabela 1 pelo modelo da Matriz Pressão/ Estado/ Impacto/Efeito/Resposta – (PEI/ER).

TABELA 1 - Descritores ambientais da sub-bacia do rio Poxim - Sergipe na Matriz Pressão/ Estado/Impacto/Efeito/Resposta – (PEI/ER)

Descritores de Pressão (P)	Descritores de Estado (E)	Descritores de Impacto/ Efeito (I/E)	Descritores de Resposta(R)
Poluição da água	Densidade demográfica	Doenças de veiculação hídrica	Monitoramento dos recursos hídricos
Demanda de água	Uso múltiplos da água	Assoreamento	Saneamento Básico

Erosão	Hidrodinâmica do rio	Disponibilidade dos recursos hídricos	Fiscalização
Desmatamento	Uso e ocupação do Solo	Custo do tratamento da água	Políticas públicas
	Índice Pluviométrico	Qualidade da água	Publicações

A partir dos descritores foram selecionados os indicadores Ambientais para o monitoramento da sub-bacia do rio Poxim, que estão apresentados na Tabela 2 pelo modelo da Matriz Pressão/ Estado/Impacto/Efeito/Resposta – (PEI/ER).

TABELA 2 – Principais descritores e indicadores selecionados como auxílio no planejamento e gestão da Sub-bacia do rio Poxim – Sergipe, Matriz Pressão/ Estado/Impacto/Efeito/Resposta – (PEI/ER)

Categorias	Descritores	Indicadores
Pressão	Poluição da água	Efluentes domésticos, industriais e agrícolas (m ³ /dia)
	Demanda de água	Água para consumo humano (m ³ /dia)
	Erosão	Perda de solo (Ton/ha)
	Desmatamento	Área de mata ciliar (km ²)
Estado	Densidade demográfica	Densidade demográfica (nº/hab/km ²)
	Usos múltiplos da água	Uso para Irrigação, Abastecimento público (m ³ /h)
	Hidrodinâmica do rio	Vazão (m ³ /h)
	Uso e ocupação do Solo	Ocupação do solo Área agrícola, industrial, urbana (%)
	Índice Pluviométrico	Precipitação (mm)
Impacto/Efeito	Doenças de veiculação hídrica	Casos de diarreia, hepatite e doenças de pele (nº)
	Assoreamento	Diminuição da profundidade (m) e vazão do rio (m ³ /h)
	Disponibilidade dos recursos hídricos	Vazão (m ³ /h)
	Tratamento da água	Custo no Tratamento da água (R\$)
	Qualidade da água	Atributos físicos, químicos e Microbiológicos (un)
Resposta	Monitoramento dos recursos hídricos	Avaliações e pontos de amostragens (nº/ ano)
	Saneamento Básico	Estações de tratamento de água, lagoas de estabilização (nº)
	Fiscalização	Autuações (nº) e multas (R\$)

Políticas publicas	Deso, SRH (nº de Projetos e planos de ações)
Publicações	Artigos, notas técnicas em revistas (nº)

Indicadores de Pressão

Denominados também de indicadores de *stress*, tratam de responder perguntas sobre as causas dos problemas no meio ambiente. Consideram, assim, as atividades antrópicas como as causadoras desses problemas, tais como a emissão e acumulação de poluentes.

Efluentes domésticos, industriais e agrícolas (m^3/dia)

A emissão de efluentes sem tratamento no rio compromete a qualidade da água e dos ecossistemas. Com o monitoramento da vazão (m^3/dia) podemos identificar a quantidade de carga orgânica e de lançamento dos efluentes líquidos ($\text{Kg DBO}/\text{dia}$). Os efluentes domésticos, são uma das maiores fontes de poluição dos cursos de água, com um elevado número de componentes domésticos, e uma grande variedade de bactérias e vírus.

Os efluentes industriais podem conter elevadas cargas tóxicas e teores em metais pesados, como por exemplo o mercúrio. As água usadas nas mais diversas atividades industriais são contaminadas com um número elevado de produtos químicos perigosos para a saúde pública,

Os efluentes agrícolas são compostos essencialmente por produtos químicos, sobretudo pesticidas, e fertilizantes ricos em nitratos e fosfatos, dissolvem-se na água da rega e das chuvas e assim contaminam extensas áreas de cursos de água e solos. A agricultura é a atividade que mais contribui para a contaminação e deterioração das água subterrâneas, e das água superficiais, através do escoamento superficial.

Água para consumo humano (m^3/h)

Este indicador representa a demanda de água para consumo humano que precisa ser fornecida pelo rio Poxim para a população, atualmente o rio é responsável por fornecer cerca de 27 % da água para abastecimento da capital. A bacia vem enfrentando diversos problemas ambientais que vem comprometendo sua manutenção e disponibilidade hídrica tanto em qualidade como quantidade.

Perda de solo (Ton/ha)

O conhecimento da situação e do potencial de erosão e das suas conseqüências ambientais, bem como o prognóstico de seu desenvolvimento, a partir da definição da suscetibilidade dos terrenos a processos erosivos têm grande importância no planejamento e formulação de políticas de uso do solo, expansão urbana, implantação de obras viárias que cruzem regiões de alta suscetibilidade à erosão. Um dos principais problemas provocados pela erosão e o assoreamento dos rios. Neste processo ocorre o acúmulo de areia, entulho e outros detritos no fundo dos rios. Com isso, o rio passa a suportar cada vez menos água, provocando enchentes em épocas de grande quantidade de chuvas, como também compromete sua qualidade visto que o aumento da turbidez causada pela erosão encarece o tratamento da água. Na bacia em estudo a ausência da mata ciliar para dar espaço à agricultura o quem vem a agravar o problema.

Área de mata ciliar (km²)

A retirada das matas ciliares é um dos principais responsáveis pelo assoreamento dos rios. Como a mata ciliar tem por principal função proteger o solo contra erosões, a ausência desta deixa o solo desprotegido, ficando sujeito a erosões. Com a chuva, a terra é desgastada, indo para o rio, tendendo a ficar cada vez mais raso. Isso também diminui a qualidade da água, afetando os ecossistemas que habitam o rio, acarretando no desequilíbrio das relações ecológicas da região. Este indicador pode orientar decisões sobre uma possível manutenção e reflorestamento bacia do rio Poxim.

Indicadores de Estado

Também conhecidos como indicador de qualidade ou efeito, respondem sobre o estado do ambiente. Ressaltam a qualidade e a quantidade de recursos naturais disponíveis, na presença da atividade humana.

Densidade demográfica (hab/Km²)

Quanto maior a densidade demográfica de uma região, maior a demanda por área e água. É claro que a densidade não pode ser analisada sozinha, deve-se levar em conta diversos outros fatores dentre os quais as atividades econômicas e sociais, sendo assim o monitoramento da densidade populacional torna-se relevante para a manutenção da sustentabilidade e possíveis impactos na bacia em estudo.

Usos múltiplos da água abastecimento publico e irrigação (m^3/h)

O uso principal dos recursos hídricos na sub-bacia do rio Poxim é o abastecimento público, esse indicador pode orientar e quantificar quais as atuais necessidades de uso, e com isso não comprometer as prioridades de uso.

A água usada para irrigação ao longo da bacia é retirada sem a autorização, ou documento de outorga necessário das autoridades responsáveis comprometendo o uso de maior prioridade que é abastecimento público.

Hidrodinâmica do rio: vazão (m^3/h)

A avaliação desses indicadores podem dar suporte e noção das condições atuais da bacia e quais as medidas mitigatórias devem ser tomadas para gestão e planejamento. O estudo da hidrodinâmica e dispersão de descargas poluentes em sistemas fluviais assume particular relevância na gestão integrada da água numa bacia hidrográfica, tendo em consideração os usos aí existentes. Em rios com extensas planícies de inundação, o regime hidrológico hidrodinâmico constitui um dos principais fatores governantes do funcionamento de todo o ecossistema, influenciando processos ecológicos, biológicos, químicos e físicos.

Área agrícola, industrial, urbana (%)

O uso e a ocupação do solo na bacia de forma inadequada podem ser responsáveis por alterações na qualidade da água, do ar, do solo e de outros recursos naturais, que interferem diretamente na qualidade de vida da população. Por isto, o poder público precisa monitorar e limitar esta ocupação, desordenada e sem planejamento.

Esse indicador pode orientar em possíveis ações preventivas e corretivas junto a todos os municípios que compõem a Sub-bacia do rio Poxim quanto aos impactos ambientais decorrentes do uso e ocupação do solo, principalmente quanto à possível deterioração dos recursos hídricos disponíveis.

Precipitação (mm/ano)

A quantidade média de precipitação durante um intervalo de tempo longo num local ou região é sem dúvida a grandeza meteorológica mais utilizada quando se pretende

avaliar a disponibilidade de água à superfície. Contudo, a variabilidade da precipitação permite avaliar, com maior rigor, a sua disponibilidade num dado instante e local.

Alterações no regime de eventos extremos podem perturbar a utilização dos recursos hídricos e requerem frequentemente medidas de adaptação como respostas às alterações verificadas. A precipitação é uma das principais formas de recargas dos mananciais superficiais e subterrâneos da bacia do rio Poxim e é responsável por manter a regularização da oferta hídrica ao longo do ano. É através desta variável que são formadas outras variáveis do sistema, como por exemplo, o escoamento superficial e a infiltração.

O Impacto/Efeito

É aquele produzido pela condição nos ecossistemas e na saúde humana provocadas pelas pressões e que pode ser refletida sobre diferentes aspectos, como a qualidade de vida humana, a economia local e os ecossistemas.

Doenças de veiculação hídrica (nº/1000 hab)

A poluição da água causa danos à saúde, alteram o ecossistema natural e comprometem o uso dos recursos hídricos para abastecimento público e para a economia na pesca, na piscicultura e na produção de hortaliças. De acordo com a WMO (2003), as doenças transmitidas pela água são a principal causa de morbidade e de mortalidade em todo o mundo e 88% das doenças é atribuída a deficiências no abastecimento de água, no esgotamento sanitário e a falta de higiene.

Assoreamento: Perda de profundidade (m) e diminuição da vazão (m³/h)

A exposição dos solos para práticas agrícolas, exploração agropecuária, mineração ou para ocupações urbanas, em geral acompanhadas de movimentação de terra e da impermeabilização do solo, abrem caminho para os processos erosivos e para o transporte de materiais orgânicos e inorgânicos, que são drenados até o depósito final nos leitos dos cursos d'água e dos lagos. As principais causas do assoreamento na Sub-bacia do rio Poxim estão relacionadas aos desmatamentos, tanto das matas ciliares quanto das demais coberturas vegetais que, naturalmente, protegem os solos, um outro fator é a mineração retirada ilegal de areia das margem do rio que vem a agravar mais ainda esse processo. Através dos indicadores profundidade (m) do rio e vazão (m³/h)

podemos relacionar o quanto o rio está perdendo capacidade de armazenamento de água.

Disponibilidade dos recursos hídricos: Vazão (m^3/h)

A outorga, procedimento homologado pela legislação federal de recursos hídricos de 1997 para concessão de direitos de uso de água (irrigação, diluição de esgoto etc.), demanda estudos hidrológicos prévios para determinação da vazão ecológica de um rio, valor mínimo de escoamento, necessário para garantir as funções ecológicas de um manancial. Este indicador pode dar suporte, desta forma, para estudos geográficos da disponibilidade hídrica de longo termo e estimativas da probabilidade de vazões extremas (previsão de enchentes), subsidiando, desta forma, o monitoramento e a gestão de recursos hídricos.

Custo do tratamento da água (R\$)

Esse indicador considera uma comparação entre os custos relativos ao tratamento da água sobre diferentes graus de qualidade da água, ou seja, quanto maior a concentração de algumas substâncias indesejadas maior será o custo do tratamento. O sistema de tratamento responsável pela distribuição de água do município de Aracaju e a Deso (Companhia de Saneamento de Sergipe) que contem os seguintes componentes: obras de captação, estação de tratamento, redes de distribuição e conexões domiciliares.

Qualidade da água: Atributos físico-químico e microbiológico da água (un)

A caracterização da qualidade da água é de fundamental importância para a sustentabilidade de qualquer agroecossistema, além de ser imprescindível para a saúde humana, visando garantir a disponibilidade de água para os diversos fins. Para melhor assimilar os dados obtidos em atividades de monitoramento, Queiroz et al. (2003) sugeriram a utilização de indicadores físicos (temperatura, turbidez, sólidos), químicos (pH, oxigênio dissolvido, cloretos, fósforo e nitrogênio) e microbiológicos (coliformes), que são características ou componentes específicos da água, que podem indicar quanto os ecossistemas aquáticos podem estar sendo afetados.

A seleção desses parâmetros é variável de acordo com o interesse do estudo. Há ainda, de se considerar a finalidade do corpo hídrico e as potenciais fontes poluidoras, para atender às legislações vigentes, responsáveis por definir padrões de qualidade a

serem seguidos, como por exemplo, a Resolução CONAMA nº 357/05, que dispõe sobre classificação dos corpos hídricos e padrões de lançamento de efluentes.

Indicadores de resposta

Também definidos como indicador de resposta social, tratam de responder perguntas sobre o que se está sendo feito para resolver os problemas ambientais, ou seja, as ações e decisões tomadas para mitigar/resolver os impactos nos recursos naturais.

Monitoramento da qualidade da água: Avaliações e pontos de amostragens (nº)

O gerenciamento da qualidade da água precisa dessa resposta para que as ações tomadas sejam eficientes na redução dos danos causados ao meio ambiente, atuais e futuros. Não é suficiente apenas coletar os dados no campo. É importante que se estabeleçam formas de utilização desses dados coletados, permitindo que essas informações sejam úteis ao gestor dos recursos hídricos e à sociedade, e que delas resultem um passo a mais no conhecimento dos processos da natureza.

Saneamento básico: Estações de tratamento de água, lagoas de estabilização (nº)

Em muitos casos, os problemas de lançamento de efluentes começam a montante das cidades, e os problemas teriam que ser enfrentados no nível de toda uma bacia hidrográfica. Coletar e tratar esgotos numa cidade específica, isoladamente, não resolveria os problemas. Com implantação de medidas de saneamento básico, é possível garantir melhores condições de saúde para as pessoas, evitando a contaminação e proliferação de doenças e ao mesmo tempo, garante-se a preservação do meio ambiente.

Fiscalizações: Multas e autuações (nº)

Este indicador mostra o que vem sendo feito sobre o ponto de vista da fiscalização em áreas de lançamento de efluentes, mineração, área de proteção permanente e retirada da vegetação na bacia a fim de evitar a degradação ambiental e aplicar aos infratores as penalidades previstas na legislação vigente.

Publicações (nº)

Número de trabalhos publicados: trabalhos, monografias, teses, artigos, etc, já publicados, ou seja, retorno dos investimentos em pesquisa.

Políticas públicas: (nº de Projetos e planos de ações da Deso, SRH)

Este indicador mostra o que os órgãos responsáveis estão realizando em pró da conservação e manutenção da bacia hidrográfica, que é a unidade primordial de planejamento e gestão, e está normalmente submetida a inúmeras pressões e alterações ambientais resultantes principalmente das atividades humanas.

CONCLUSÕES

A Matriz de Indicadores tem a intenção de tornar simples a análise ambiental e fornecer subsídios para a discussão e gerenciamento ambiental. A metodologia proposta se justifica como pertinente, na identificação de parâmetros, para a avaliação e a elaboração de planejamento ambiental na tomada de decisões que minimizem os problemas de comprometimento na região. A seleção de indicadores, e a construção da matriz destes, facilitam a análise da sustentabilidade de um sistema. É importante, sob o enfoque sistêmico, que os indicadores tenham uma abrangência ambiental, social e econômica como os selecionados para o planejamento e gestão de uma bacia hidrográfica.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Ana. *A gestão dos recursos hídricos no Estado de Sergipe*. Brasília, 2001a. 1 CD-ROM. (Série Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Naturais, CD Nº 1, versão preliminar, 2001^a).

Araujo, G. H. S.; Almeida, J. R.; Guerra, A. J. T. *Gestao ambiental de áreas degradadas*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2005.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE . *Resolução n. 357 de 17 de março de 2005*. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padroes de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Diario Oficial da união, Brasília, 30 jul. 1986.

Cunha, F. L. S. J. *Indicadores de Sustentabilidade*. VIII ENGEMA – Encontro Nacional sobre Gestão Empresarial e Meio Ambiente. 09 a 11 de novembro de 2005, Rio de Janeiro.

Deponti, C. M.; Eckert, C.; Azambuja, J. L. B.. Estrategia para construcao de indicadores para avaliacao da sustentabilidade e monitoramento de sistemas. *Agroecol. e Desenvol. Rur. Sustent.*, v.3, n.4, Porto Alegre.out/dez 2002.

SERGIPE / *Companhia de Saneamento de Sergipe*. Disponível em <http://www.deso-se.com.br/deso.php?var=1090588288>. Acesso em 26 jun 2008.

Silva , A. S.; Buschinelli, C. C. A.; Rodrigues, I. A.; Machado, R. E. *Índice de sustentabilidade ambiental do uso da água (ISA_ÁGUA)*: municípios da região do entorno do rio Poxim, SE. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2004, 46 p. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento.

Queiroz, A. B., Queiroz, R.V., Moreira, H. A. *Agência Estadual do Meio Ambiente e Recursos Hídricos*. Programa Nacional do Meio Ambiente II: Qualidade da Água. 2003. Disponível em : www.cprh.pe.gov.br. Acesso em: 26 dez, 2008.

Quiroga M., R. *Estatísticas del médio ambiente em América Latina y el Caribe: avances y perspectivas*. CEPAL – SERIES Manuales, Chile, 2005.

Os efeitos da poluição do açude da marcela e sua sustentabilidade

Fábio B. Britto¹, Anderson N. do Vasco², Ana P. S. Pereira³ & Francisco S. R.

Holanda⁴

Resumo

O foco do pensamento sistêmico na agricultura vem sendo aplicado em vários modelos de sistemas de produção, caracterizando os recursos naturais utilizados através de sua produtividade, sustentabilidade, estabilidade, equidade e autonomia. O Açude da Marcela está localizado na cidade de Itabaiana – SE, tem uma capacidade de armazenamento de 2.710.000m³ e foi projetado para fornecer água de irrigação para 156 ha. A água do açude, exceto no período chuvoso, apresenta qualidade imprópria para irrigação em função dos despejos domésticos e industriais descartados no reservatório. Este estudo tem o objetivo de identificar de forma sistêmica as principais causas de contaminação provocado pelos efluentes sanitário e agricultura que são despejados sem controle no Açude, para isso foi utilizado o modelo de Matriz Pressão-Estado-Impacto/Efeito-Resposta – (PEI/ER).

Palavras-Chave: Agroecossistema, Produção de hortaliças, Propriedades do agroecossistema

³⁶ Mestrando em Agroecossistemas pela Universidade Federal de Sergipe, UFS, Av. Marechal Rondon,sn, Jardim Rosa Elze, São Cristóvão, SE, CEP 49.100-000, Tel (79) 99692185, brandaobritto@hotmail.com

² Mestrando em Agroecossistemas pela Universidade Federal de Sergipe, UFS, Av. Marechal Rondon, sn, Jardim Rosa Elze, São Cristóvão, SE, CEP 49.100-000, Tel (79) 88194660, anderovasco@yahoo.com.br

³ Mestranda em Agroecossistemas pela Universidade Federal de Sergipe, UFS, Av. Marechal Rondon, sn, Jardim Rosa Elze, São Cristóvão, SE, CEP 49.100-000, Tel (75) 99644402, bioanap_va@hotmail.com

⁴ Prof. Dr. Departamento de Eng. Agrônômica, UFS, Av. Marechal Rondon, sn, Jardim Rosa Elze, São Cristóvão, SE, CEP 49.100-000, Tel (79)2105-6986, fholanda@pq.cnpq.br

Abstract

The focus of the systematic thought in agriculture has been applying on several models of production system, the natural resources used were characterizing by their productivity, sustainability, equitable, stability and autonomy. The reservoir Marcela is locate in Itabaiana-Sergipe is able to support 2.710.000m³ and was projected for supply water for irrigation to 156 hectares. The water of the reservoir, with the exception of the rainy season, presents unfit for irrigation because of the domestic and industrial drain throwing in the reservoir. This study has the aim to alert and identify in a systematic way the main causes of the contamination caused by sanitary drain and the runoff agriculture that are throw into the reservoir with no control. For this is used a matrix model Pressure/ State/ Impact/ Effect/ Response - (PSI/ER).

Keywords: agro ecosystem, vegetables production, agro ecosystem properties

INTRODUÇÃO

Em Itabaiana no estado de Sergipe, o açude Marcela constitui uma das principais fontes de água para irrigação na produção de hortaliças e assim garantir a sobrevivência e desenvolvimento das comunidades desta região.

Este agroecossistema, como sistema ecológico foi construído pelo homem para a produção de alimentos, irrigação e produção agropecuária. A Complexidade deste sistema pode ser entendida como a imprevisibilidade e incontrolabilidade, provocados pela atuação do homem, na exploração do ecossistema (Vasconcellos, 2007).

Para os agricultores na região do Açude, as tecnologias empregadas nos sistemas agrícolas representam o ponto de partida para a modelagem dos agroecossistemas. Além disso, eles devem buscar informações que permitam analisar propriedades básicas que identifique, caracterize e avalie estas unidades em várias dimensões da produção, bem como as diferenças nos níveis hierárquicos dos agroecossistemas, no ambiente e nos fatores sociais (Marten, 1988).

É possível observar a sustentabilidade a partir de subsistemas como, por exemplo, dentro de uma comunidade local e um empreendimento industrial, entretanto deve-se reconhecer que existem inter-dependências e fatores que não podem ser controlados dentro das fronteiras desses sistemas menores (Bellen, 2006).

A emissão de poluentes no açude caracteriza uma modalidade de Sistemas adaptativos complexos, pois de um ponto de vista evolutivo, estes sistemas aprendem e se adaptam no limite do caos e manifestam interações relacionadas às propriedades emergentes num agroecossistema (Schlindwein & D'Agostini, 1998).

O presente artigo objetiva propor e discutir a complexidade do sistema “açude Marcela” utilizando indicadores que permitam a obtenção de informações sobre uma dada realidade, podendo sintetizar e servir como instrumento de previsão da sustentabilidade deste sistema. Outro aspecto seria chamar a atenção da sociedade e do poder público aos desastres ecológicos, como a mortandade de peixes e as suspeitas da contaminação do açude com a descarga de efluentes domésticos e industriais e a utilização excessiva de agrotóxicos nas plantações de hortaliças.

METODOLOGIA

O açude da Marcela está localizado na cidade de Itabaiana – SE (Figura 1), tem uma capacidade de armazenamento de aproximadamente 2.710.000 m³ e foi projetado para fornecer água de irrigação para 156 ha. A água do açude, exceto no período chuvoso, apresenta qualidade imprópria para irrigação em função dos despejos domésticos e industriais descartados no reservatório.

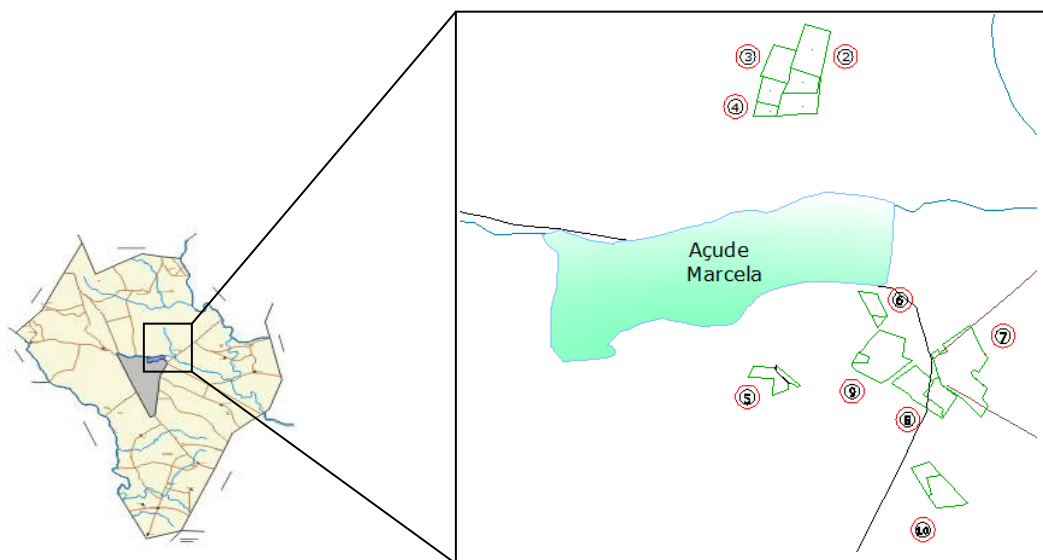


FIGURA 1 – Localização do açude Marcela e algumas propriedade agrícolas que utiliza a água para irrigação de hortaliças (Latitude: 10°41'11", Longitude: 37°25'37", Altitude: 180 m)

Em Itabaiana existe um centro distribuidor de produtos agrícolas, que hoje funciona no Mercado Hortifrutigranjeiro, criado em 1991 e que exerce uma grande atuação em sua micro-região. Como a região do açude Marcela é um dos principais fornecedores

dessas hortaliças, existe uma pressão por parte dos produtores com o uso recursos naturais ali existentes podemos citar: água e solo.

Para descrever essas proplematica, realizou-se uma pesquisa exploratório-descritiva baseada em visita técnica e entrevista aberta com moradores, como também uma sucinta correlação do uso do reservatório. Servindo de base para a construção de um diagrama de fluxo do sistema, e posteriormente o mesmo será analisado com base no seu uso “proposto por Marten” (1988), que levam em conta as propriedades dos agroecossistemas como: produtividade, estabilidade, sustentabilidade, equidade e autonomia.

Após o desenvolvimento deste estudo foi utilizada a metodologia da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE -1993), Pressão/Estado/Resposta (PER) (Winograd et al., 1996). Primeiramente foram levantados os principais descritores de sustentabilidade, que melhor representassem este sistema. Em seguida, buscou-se os indicadores que permitem uma avaliação quantitativa e qualitativa do Sistema, distribuídos numa tabela para melhor representação e posteriormente serem discutidas individualmente.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Circuito do Sistema do Açude Marcela

O açude Marcela está sendo utilizado para atividade de pesca(peixes e camarões), como também abastece com água os sistemas de irrigação para as plantações de hortaliças de pequenos produtores (Figura 2) .



FIGURA 2 - Usos múltiplos do reservatório açude da Marcela no Município de Itabaiana-SE, uso para pesca em (A) e produção de hortaliças (B)

Para entender o sistema açude Marcela foi desenvolvido o diagrama de fluxo de sistemas que demonstra de forma simples e objetiva as relações sistêmicas entre os processos produtivos, suas interações, entradas e saídas da cadeia produtiva, o homem como produtor e os múltiplos usos do reservatório (Figura 3).

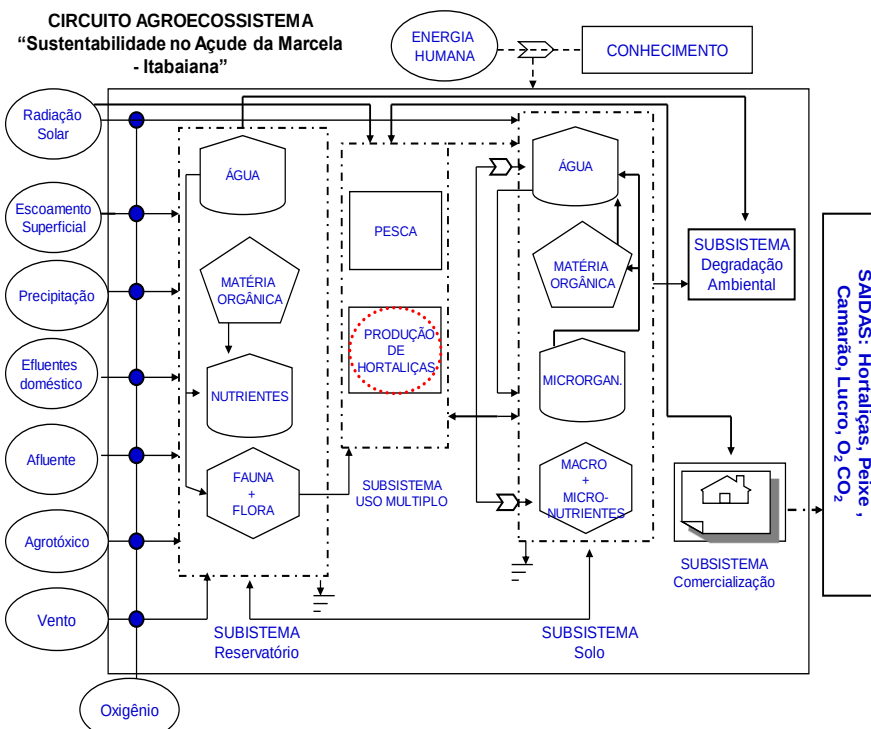


FIGURA 3 – Diagrama de fluxo do circuito agroecossistema do açude Marcela em Itabaiana – SE

O Diagrama da Figura 3 mostra de forma simplificada quais as interações observadas pelo autor que mais se destacam para caracterização do sistema é possível observar os fatores que funcionam por fluxo de entradas e saídas do sistema podemos citar como entrada radiação solar, escoamento superficial, precipitação, efluentes etc. E como saída do sistema a própria produção de hortaliças e pescados. Dentro do sistema foram mostrados os subsistemas que foram analisados o Reservatório, ou seja, todos os elementos que estejam relacionados com o açude (Fauna, Flora, Nutrientes e água). No Subsistema Solo e Na análise dos Subsistema pode-se elaborar um novo fluxo de Sistemas, em que é possível demonstrar os vários níveis de interação.

Propriedades do agroecossistema

Para entender a complexidade deste sistema, sem perder a essência de suas relações, torna-se necessário rever os conceitos da ciência tradicional, que dentre os 3 (três) pressupostos epistemológicos tem-se a Simplicidade, que no universo do Açude

Marcela pode ser feito através da redução, simplificação, classificação e análise de suas propriedades.

A avaliação de um agroecossistema é complicada pelo fato de que seu desempenho é altamente dependente das condições ambientais e sociais em que são aplicados. Na avaliação do desempenho do agroecossistema açude da marcela, foram utilizados os índices de avaliação propostos por Marten (1988), que levam em conta os aspectos produtividade, estabilidade, sustentabilidade, equidade e autonomia. A seguir, é apresentada de forma sucinta a análise geral do sistema, com foco em cada um destes aspectos:

Produtividade - Segundo Marten (1988), a produtividade é uma consequência da interação agrícola, ambiental e social. Consequentemente, a boa produtividade está na dependência da disponibilidade de recursos e manejo adequados ao tipo de exploração. Analisando estes aspectos, verifica-se que o agroecossistema em estudo dispõe das condições necessárias para atingir este objetivo e a impressão de que este é atingido reside no fato de que o açude vem atendendo a demanda de água para irrigação e pescada mesmo em condições precárias de produtividade.

Estabilidade - Aparentemente esta medida de desempenho tem sido alcançada, e o reflexo disto é o fato de que o açude vem sendo utilizado a décadas, produzindo de forma ininterrupta. A estabilidade da produção e da produtividade é facilitada pela existência de mercado é garantida ainda pela disponibilidade de água em boa quantidade, obtida dentro do sistema. Mesmo que possua má qualidade.

Sustentabilidade - O açude tem obtido sustentabilidade no aspecto da oferta de recursos “água para irrigação” e produtos “peixe e camarão”. A sustentabilidade neste aspecto se ampara na disponibilidade dos fatores de produção, sejam eles de origem externa ou interna, o que possibilita a oferta regular dos mesmos. Quanto à sustentabilidade em termos de recursos e produtividade, esta nem sempre é alcançada a contento, uma vez que frequentemente ocorre grande mortalidade de peixes devido a má qualidade da água diminuindo a oferta de pescada. O ponto crítico para a manutenção desse agroecossistema está no ciclo de poluição, onde o manejo inadequado do próprio sistema produtivo é fonte de Auto-contaminação (Figura 5).

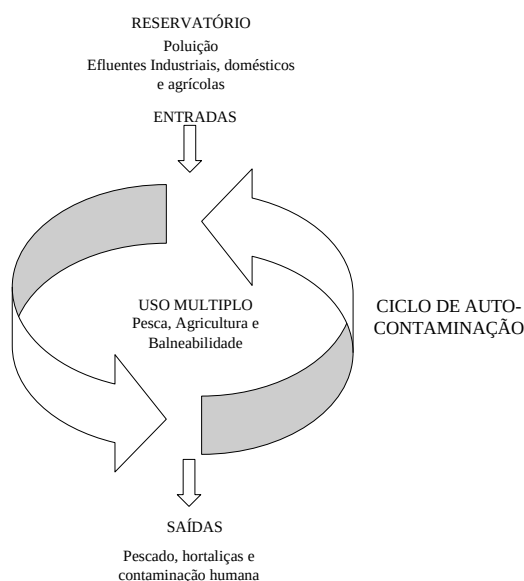


FIGURA 5 - Representação do ciclo de contaminação referente ao açude da Marcela

Equidade - Levando-se em consideração o fator qualidade biológica da água de irrigação, verifica-se que o índice de equidade é baixo, nos empreendimentos localizados no entorno, uma vez que parte deles utiliza para a irrigação das hortaliças, as águas poluídas do Açude da Marcela.

Autonomia - Entendido este aspecto como a capacidade de se manter com pouca ou nenhuma dependência de fatores externos, podemos considerar que, para o caso em estudo, o índice é médio, uma vez que este agroecossistema necessita de poucas entradas com interferência humana. Apresentando como aspecto positivo a autonomia na produção de água.

Matriz Pressão/Estado/Impacto/Efeito/Resposta – (PEI/ER)

O desenvolvimento de um modelo para elaboração e uso de indicadores permite a avaliação de Políticas Públicas, inter-relações entre componentes do sistema, dimensões da sustentabilidade e a abordagem ecossistêmica.

Os descritores e indicadores de sustentabilidade no Açude Marcela estão descritos na tabela 1 pelo modelo da Matriz Pressão/Estado/Impacto/Efeito/Resposta – (PEI/ER).

TABELA 1 – Descritores e Indicadores de Sustentabilidade no Açude Marcela em Itabaiana no Estado de Sergipe na Matriz Pressão/Estado/Impacto/Efeito/Resposta – (PEI/ER)

Pressão (P)	Estado (E)	Impacto/Efeito (I/E)	Resposta

Descritor	Indicador	Descritor	Indicador	Descritor	Indicador	Descritor	Indicador
Demanda de água	Disponibilidade Hídrica(m ³ /ano)	Qualidade da água	Parâmetro de avaliação da água(un)	Contaminação das Hortaliças	taxa de Contaminação das Hortaliças (%)	Oferta de crédito	Financiamento (R\$)
Poluição Hídrica	Vazão de efluentes (m3 /h)	População, habitantes	Densidade Demográfica (hab/km ²)	Renda Familiar	Lucratividade (R\$)	Fiscalização	Multas (R\$)
	Defensivo agrícola (ppm)	Uso múltiplos da água	Produção de hortaliças (Toneladas)	Mortandade de Peixes	Oxigênio dissolvido na água (mg/L)	Políticas Públicas	Projetos de Pesquisas (n°)
Mercado	Diversidade de produtos (no)		Produção de Pescado (Toneladas).		Amônia (mg/l)		Apoio Técnico (n° de visitas)
	Preço de Mercado das Hortaliças(R\$)	Precipitação	Pluviosidade (mm)	Propagação de doenças	Doenças de veiculação hídrica (n°/1000 hab)	Educação ambiental	Palestras sobre Educação Ambiental (n° de pessoas)
	Qualidade da Produção (R\$)	Uso e Ocupação do Solo	Ocupação do solo Área agrícola, industrial e urbana (%)	Tratamento de efluentes	Custo do Tratamento (R\$)	Saneamento básico	Obras de Saneamento básico(%)
		Nível de escolaridade	Escolaridade (%)	Erosão	Sedimento (T/ha)		

Disponibilidade Hídrica (m³/ano)

Este indicador representa a capacidade de fornecimento de recursos hídricos para atender o sistema de irrigação e assim continuar fornecendo água principalmente para as plantações de hortaliças. Com o monitoramento do volume do açude podemos estimar a perda de água ocasionada pela evaporação ou pelo uso nos perímetros irrigados ou ainda pela falta ou excesso de chuvas nesta região, ou seja, é preciso manter um equilíbrio no volume do açude e assim garantir o fornecimento de água para subsistência da região.

Vazão de Efluentes

A emissão de efluentes sem tratamento no açude compromete a qualidade da água e dos produtos irrigados. Com o monitoramento da vazão (m³/dia) podemos identificar a quantidade de carga orgânica e de lançamento dos efluentes líquidos (Kg DBO/dia).

Defensivo agrícola (ppm)

O uso de defensivos agrícolas, atualmente, é o método utilizado para combater doenças e pragas que comprometem o desenvolvimento das lavouras. Entretanto criam grandes problemas para o agricultor, afetando tanto sua economia quanto sua saúde. As perdas de culturas causadas por insetos, plantas daninhas e fungos patogênicos podem ser evitadas com aplicação agrotóxicos. Portanto é necessário controlar a utilização destes defensivos através de monitoramento no solo, água e nas plantações e em

paralelo estimular programas de conscientização quanto a dosagem e até mesmo a substituição por culturas orgânicas.

Diversidade de produtos (nº)

O cultivo e a produção de hortifrutigranjeiro garante o abastecimento dos supermercados e feiras. Além disso exploração da piscicultura através da retirada de peixes e camarões complementam a renda do trabalhador nesta região.

Preço de Mercado das Hortaliças (R\$)

A qualidade dos produtos, concorrência, condições climáticas, a demanda de mercado dentre outros influenciarão direta e indiretamente no preço dos produtos. Para garantir um preço competitivo com rentabilidade o produtor precisa oferecer um produto confiável, constante, e de qualidade para que estas metas sejam atingidas é fundamental garantir a qualidade da água, elemento principal nesse processo produtivo.

Qualidade da Produção (R\$)

A produção de hortaliças para o mercado interno e externo estabelece exigências de qualidade, prazos de entrega, volume e preço para a matéria-prima que vai receber. Para isto o produtor necessita estar atento, pois o preço e o lucro nas vendas de sua mercadoria estão diretamente relacionados aos fatores citados acima

Parâmetros de avaliação da água

O Grau de poluição das águas é medido através de características físicas, químicas e biológicas das impurezas existentes, que, por sua vez, são identificadas por parâmetros de qualidade das águas (físicos, químicos e biológicos).

De uma maneira geral, as características físicas são analisadas sob o ponto de vista de sólidos (suspensos, coloidais e dissolvidos na água) e gases. As características químicas, nos aspectos de substâncias orgânicas e inorgânicas e as biológicas sob o ponto de vista da vida animal, vegetal e organismos unicelulares (algas).

Parâmetros físicos: cor, turbidez, sabor, odor e temperatura.

Parâmetros químicos: pH (acidez e alcalinidade), dureza, metais (ferro e manganês), cloretos, nitrogênio (nutriente), fósforo (nutriente), oxigênio dissolvido, matéria

orgânica, micropoluentes orgânicos e micropoluentes inorgânicos como os metais pesados (zinco, cromo, cádmio, etc), agrotóxicos como amônia (mg/l) e outros.

Parâmetros biológicos são analisados sob o ponto de vista de organismos indicadores, algas e bactérias.

Densidade demográfica (hab/Km²)

Quanto maior a densidade demográfica de uma região, maior a demanda por alimentação e ocupação do solo. É claro que a densidade não pode ser analisada sozinha, deve-se levar em conta diversos outros fatores dentre os quais as atividades econômicas e sociais, sendo assim o monitoramento da densidade populacional torna-se relevante para a manutenção da sustentabilidade desta região.

Produção de hortaliças (Toneladas)

Com a implantação do desenvolvimento sustentado no agronegócio para a comercialização das hortaliças na cidade de Itabaiana pode-se observar a melhoria da rentabilidade dos agricultores da região, que movimenta o comércio e gera dividendos para o estado. Sendo assim, é preciso manter a produção em expansão com qualidade e rentabilidade.

Produção de Pescado (Toneladas)

O aumento da poluição do Açude Marcela vem contribuindo para a redução dos peixes e camarões. Por outro lado, entende-se que os produtos pesqueiros devem ter maior valor agregado, através de novas tecnologias para a pesca, como a conservação e processamento desta. Trata-se então de buscar novos investimentos para a redução dos despejos de efluentes no açude e a revitalização, afim de garantir a subsistência dos trabalhadores que vivem deste negócio.

Precipitação (mm/ano)

A precipitação é a principal entrada do sistema Açude Marcela. É através desta variável que são formadas outras variáveis do sistema, como por exemplo, o escoamento superficial e a infiltração. Podemos utilizar os seguintes parâmetros para medição: Altura pluviométrica (mm), Duração (minuto ou hora), Intensidade (mm/min ou mm/h).

Ocupação do solo Área agrícola, industrial, urbana (%)

O uso e a ocupação do solo dificultam as atividades econômicas desenvolvidas, como a industrial, urbana e a agrícola, que são responsáveis por alterações na qualidade da água, do ar, do solo e de outros recursos naturais, que interferem diretamente na qualidade de vida da população. Por isto, o poder público precisa monitorar e limitar esta ocupação, muito desordenada e sem critérios.

Escolaridade (%)

Com a alfabetização das comunidades desta região poderão ser desenvolvidos trabalhos de conscientização na preservação da saúde e do meio ambiente. Desta forma eles poderão ter capacidade de entendimento sobre os receituário dos defensivos agrícolas, da manipulação e aplicação, dos mesmos na quantidade e qualidade destes produtos, como também na busca de alternativas para a cultura orgânica.

Nível de Contaminação das Hortaliças (%)

Existe a suspeita de que a água utilizada na irrigação das hortaliças esteja contaminada. Para isto torna-se necessário que os órgãos de fiscalização e controle façam um monitoramento através da análise dos índices de contaminação. Paralelamente devem existir programas para educar e orientar o produtor rural a cultivar a sua produção de forma saudável para o consumidor, como também na adoção de algumas medidas de prevenção na aplicação de defensivos agrícolas.

Lucro por família (R\$)

Com o monitoramento da produção de hortaliças, peixes e camarões pode-se avaliar os níveis de contaminação, do açude, comprovando a qualidade da água utilizada. Este acompanhamento fortalece a relação produtor e consumidor e consequente elevação de vendas e rentabilidade.

Oxigênio dissolvido na água (mg/L)

Manter as concentrações de oxigênio, em níveis aceitáveis no açude promovem a preservação da atividade biológica de organismos aquáticos. Por isso a importância deste parâmetro ser controlado constantemente.

Amônia (mg/L)

Com o avanço das tecnologias e a utilização dos fertilizantes para aumentar a produção na agricultura, pode-se observar a presença de amônia como causa da mortandade de peixes no açude. Portanto a importância de avaliar as concentrações crescentes de amônia na água e assim encontrar outras alternativas para o manejo na agricultura da região.

Doenças de veiculação hídrica (nº/1000 hab)

Há doenças relacionadas com o esgotamento sanitário, através da exposição direta ou pela contaminação da produção agrícola no processo de irrigação e no consumo de peixes e camarão do Açude. Estas podem ser a leptospirose, hepatite A, desenteria, cólera. Com relação a utilização de agrotóxicos pode-se citar doenças relacionadas ao manuseio entre elas: hipertensão, cefaléia, problemas visuais, câncer, entre outras; como também pela contaminação indireta através da ingestão de alimentos contaminados que podem causar problemas neurológicos e levar ao desenvolvimento de câncer e outras patologias. Mas preocupante ainda é que não existem dados disponíveis relacionados a casos de doenças provocados pela contaminação do Açude Marcela na Secretaria de Saúde de Itabaiana e nem na vigilância sanitária.

Custo do Tratamento (R\$)

Enquanto as políticas públicas não intervirem na poluição do açude, maior serão os custos para o tratamento, pois haverá um aumento quantitativo nos produtos químicos, a poluição dos mananciais demanda processos de tratamento mais sofisticados, com substâncias mais caras e prazos cada vez mais longo.

Sedimento (T/ha)

Utilizar ferramentas eficiente para estudar os processos erosivos do solo, já que sua variabilidade em função da diversidade climática, variação do solo e do relevo, contribui para susceptibilidade à erosão.

Financiamento (R\$)

Uma política de crédito para subsidiar a revitalização do açude, bem como o sistema de produção agrícola e de pesca ajudará a sustentabilidade do agronegócio desta região

Multas (%)

Fiscalizar o meio ambiente urbano e rural a fim de evitar a degradação ambiental e aplicar aos infratores as penalidades previstas na legislação vigente garantindo controle da poluição; do saneamento básico e domiciliar; da água e seus usos; dos esgotos sanitários; da coleta, transporte e disposição final do lixo; e das condições de manipulação, aplicação e descartes dos defensivos agrícolas nas plantações.

Projetos (nº)

O agricultor familiar precisa saber dos seus direitos e deveres e a associação comunitária devem estar legalmente constituída e organizada, para que projetos sejam elaborados e aprovados buscando o desenvolvimento rural sustentável, combate à pobreza rural, estratégias e ações do Programa de Desenvolvimento Integrado as políticas Públicas.

Apoio Técnico (nº de visitas)

O poder público, as cooperativas, associações devem promover apoio técnico e financeiro aos pequenos produtores para que descubram e explorem as potencialidades produtivas da terra, melhorando suas atividades no campo ou abrindo novos mercados e possibilidades de geração de renda

Palestras sobre Educação Ambiental (nº de pessoas)

A Educação Ambiental nas comunidades torna-se essencial no processo de formação e educação permanente, com uma abordagem direcionada para a resolução de problemas, contribuindo para o envolvimento ativo do público e estabelecendo uma maior conscientização na preservação do meio ambiente e com o objetivo de um crescente bem estar das comunidades humanas.

Obras de saneamento básico (nº)

Com implantação de medidas de saneamento básico, é possível garantir melhores condições de saúde para as pessoas, evitando a contaminação e proliferação de doenças e ao mesmo tempo, garante-se a preservação do meio ambiente.

CONCLUSÕES

1. A análise das propriedades do agroecossistema mostrou que a produtividade e a estabilidade são asseguradas plenamente, porém verifica-se um baixo índice de autonomia, denotado pela dependência de grande diversidade de insumos e produtos, obtendo autonomia apenas na produção de água para irrigação; o empreendimento apresenta ainda um bom índice de sustentabilidade em relação à oferta de produtos e à gestão do negócio, e baixa sustentabilidade em relação à produção. Comparando-se o empreendimento estudado com os demais localizados no entorno, verifica-se equidade em termos de acesso aos meios de produção e baixa equidade com relação à comercialização, considerando que parte dos produtores não têm comércio garantido.

2. A utilização de sistemas de descritores e indicadores para o Açude Marcela constitui um importante ferramenta de identificação e avaliação da sustentabilidade. Portanto, a aplicação destes indicadores possibilitam a análise sistêmica, identificando aspectos que contribui negativamente na Estabilidade do Açude, como também promove alternativas de possíveis soluções para o desenvolvimento sustentável desta região.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Conway, G. R. The properties of Agroecosystems. *Agricultural Systems*. Great Britain, n.24, p.95-117, 1987.

Holanda, F.S.R. A Ética Ambiental e a Sustentabilidade de Agroecossistemas, *Ciências Ambientais & Desenvolvimento*, São Cristóvão, V.1, n.1, jul/set, 2004.

Marten, Gerald G. Productivity, Stability, Sustainability, Equitability and Autonomy as Properties for Agroecosystem Assessment. Environment and Policy Institute, East-West Center, Honolulu, Hawaii 96848, USA. *Agricultural Systems* 26,1988, p. 291-316

Morin, Edgar. *Ciência com consciência*. Tradução de Maria de Alexandre e Maria Alice Sampaio Dória, Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2001, Ed. 350p.

Morin, Edgar. *Los siete saberes necesarios para la educación del futuro*. Tradução de Mercedes Vallejo-Gómez. París, 1999. UNESCO.

Pinheiro, Sergio L. G. O enfoque sistêmico e o desenvolvimento rural sustentável: Uma oportunidade de mudança da abordagem *hard-systems* para experiências com *soft-systems*. Artigo submetido ao X Congresso Internacional de Sociologia Rural, RJ. Disponível em <http://www.emater.tcche.br/docs/agroeco/revista/n2/08-artigo2.htm>. Acessado em 20 de abril de 2009.

Schlindwein, Sandro Luis & D'Agostini, Luiz Renato. Sobre o Conceito de Agroecossistemas. UFSC - CCA - Depto. Eng. Rural, Florianópolis/SC, 1998

Sifuentes, J.A.M. Sistemas de Producción Agropecuária, Jalisco, México, 2004. p.2.

Teorias, conceitos e metodologias sistêmicas

Indicadores de sustentabilidade para *Jatropha curcas* L. multiplicado *in vitro*

Luely S. Feitosa¹, Maria de F. A. Blank², Francisco S. R. Holanda² & Renata S.

Mann²

Resumo

O pinhão-mansão (*Jatropha curcas* L.), também conhecido como pinhão bravo, grão-de-maluco, pião entre outros, pertence à família das Euforbiáceas. Têm-se observado em diferentes acessos do Banco de Germoplasma da UFS, genótipos potenciais para multiplicação em larga escala, visando à distribuição de mudas para produtores. Assim, a aplicação de técnicas de cultura de tecidos vegetais, como a micropropagação, parece ter potencial para o aumento rápido do número de indivíduos e a possibilidade de conservação de germoplasma, garantindo a manutenção da biodiversidade. No entanto, aspectos relacionados aos sistemas onde este material será implantado, bem como potenciais indicadores como ferramentas na avaliação da sustentabilidade destes sistemas ainda não foram citados, visando o monitoramento destas áreas, sendo neste trabalho abordados tais indicadores.

Palavras chave: sistema, propriedades rurais, micropropagação, cultura de tecidos

Abstract

The physic nut (*Jatropha curcas* L.), also known as pinhão bravo, chickpeas nuts, pine nuts and others, belongs to the Euphorbiaceae family. It has been observed in different accessions of germplasm Bank of UFS, potential genotypes for breeding in large scale aiming the distribution of seedlings to farmers. Therefore, the application of techniques of plant tissue culture, such as micropropagation, seems to have potential for the rapid increase in the number of individuals and the possibility of germplasm, ensuring the maintenance of biodiversity. However, issues related to systems where this material is deployed, as well as potential indicators as tools in assessing the sustainability of these systems have not been cited, in order to monitor these areas, and this study addressed these indicators.

Keywords: system, properties rural, micropropagation, tissue culture

INTRODUÇÃO

O pinhão-manso (*Jatropha curcas* L.), também conhecido como pinhão do Paraguai, purgueira, grão-de-maluco, turba, tortago, medicineira, tapete, pinhão bravo, figo-do-inferno, pião entre outros, pertence à família das Euforbiáceas. É uma espécie vegetal possivelmente originária do Brasil, foi introduzido por portugueses nas ilhas do Arquipélago Cabo Verde e Guiné, de onde foi disseminada pelo continente africano. Encontra-se em quase todas as regiões intertropicais, ocorrendo em maior escala nas regiões tropicais e temperadas e, em menor extensão, nas regiões frias. Sua distribuição geográfica é bastante vasta devido a sua rusticidade, resistência a longas estiagens, bem como às pragas e doenças, sendo adaptável a condições edafoclimáticas muito variáveis, como o Nordeste do Brasil, Goiás, Minas Gerais, São Paulo e Paraná (Arruda et al., 2004 e Saturnino, 2005).

A propagação *in vitro*, também denominada de micropropagação devido ao tamanho dos propágulos utilizados, é a técnica de maior aplicabilidade da cultura de tecidos e aquela de maior impacto, uma vez que proporciona obtenção de um grande número de plantas com elevado nível qualitativo. Sendo dessa forma, uma ferramenta promissora que pode ser utilizada para propagação e preservação de muitas espécies de plantas que vêm sendo exploradas. Esta técnica esta baseada na totipotencialidade celular, ou seja, na sua capacidade de originar uma nova planta, devido as mesmo apresentarem seu núcleo, toda a informações genéticas, (Pinto, 2001).

No processo de propagação *in vitro* utiliza-se meio de cultura acrescido de substâncias essenciais e opcionais para o desenvolvimento dos tecidos, os quais controlam em grande parte o padrão de desenvolvimento *in vitro* (Torres et al., 2001). As substâncias essenciais compreendem água, sais inorgânico, fonte de carbono e energia, vitaminas e substâncias reguladoras de crescimento. As opcionais são os aminoácidos e amidas, ácidos orgânicos e substâncias naturais complexas (Guerra & Nodari, 2006).

Em virtude disso há uma preocupação por parte da comunidade científica em conservar genótipos da espécie, e propagar em larga escala os genótipos mais promissores em termos agrônômicos. No entanto, o uso destas técnicas deve ser ponderada e avaliada visando a verificação de potenciais indicadores de

sustentabilidade, nos sistemas envolvidos, tanto em nível de banco de germoplasma como em nível de produção, nas áreas em que as mudas serão plantadas. Uma ferramenta que tem sido utilizada para este monitoramento, é o uso de indicadores de sustentabilidade, que permitem avaliar a sustentabilidade dos sistemas.

O termo indicador origina-se do latim “indicare”, verbo que significa apontar. Em português, indicador significa que indica, torna patente, revela, propõe, sugere, expõe, menciona, aconselha, lembra (Deponti et al., 2002). Segundo Abot e Guijt (1999), indicador é algo que auxilia a transmitir um conjunto de informações sobre complexos processos, eventos ou tendências. Para Mitchell (1997), um indicador é uma ferramenta que permite a obtenção de informações sobre uma dada realidade. Já Beaudoux et al. (1993) afirmam que os indicadores servem para medir e comparar, sendo ferramentas que auxiliam na tomada de decisões e não métodos. A definição de indicadores é um processo em andamento no Brasil e em todo o mundo, haja vista que a tarefa de especificar e quantificar em parâmetros ou grau de sustentabilidade de uma política de desenvolvimento é um desafio para quem tem a incumbência de fazê-lo (Almeida, 2002 apud Alves, 2003).

Os indicadores representam uma ferramenta para sintetizar e transmitir informações de maneira significativa, dentro do processo de tomada de decisões, e para que sejam realmente aplicáveis têm que ser claros, simples e universais (Alves, 2003).

De acordo com Camino; Muller (1993) e Marzall (1999) há algumas características importantes a serem consideradas na definição dos indicadores.

O indicador deve ser significativo para a avaliação do sistema; Ter validade, objetividade e consistência; Ter coerência e ser sensível a mudanças no tempo e no sistema; Ser centrado em aspectos práticos e claros, fácil de entender e que contribua para a participação da população local no processo de mensuração; Permitir enfoque integrador, ou seja, fornecer informações condensadas sobre vários aspectos do sistema; Ser de fácil mensuração, baseado em informações facilmente disponíveis e de baixo custo; Permitir a relação com outros indicadores, facilitando a interação entre eles.

O referido trabalho tem por objetivo propor indicadores que permitam avaliar a sustentabilidade dos sistemas envolvidos na obtenção de mudas micropropagadas de *Jatropha curca* L. *in vitro*, bem como a sustentabilidade das áreas implantadas com estas mudas.

METODOLOGIA

O sistema sugerido para os indicadores foi o sistema banco de germoplasma-laboratório-casa de vegetação. A metodologia utilizada para a seleção destes indicadores, criada pela Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE - 1993), denominada de Pressão-Estado-Resposta (PER), adotada pelo programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA-CIAT, 1996). A matriz PEI/ER é oriunda da estrutura conceitual para seleção de indicadores que foram sistematizadas em Pressão-Estado-Impacto/Efeito-Resposta.

Esta matriz faz parte de um modelo de organização de informações que relaciona as causas dos problemas com as respostas que a sociedade gera (PNUMA-CIAT, 1996). Tendo como base a elaboração de cinco tipos de indicadores:

1. Indicadores de Pressão: observa as causas dos problemas diretos ou indiretos que leva ao estudo ou pesquisa;
2. Indicadores de Estado: o qual se refere à qualidade do ambiente em função dos efeitos das ações antrópicas, sendo relacionado ao estudo do meio físico, químico, biológico e das condições dos ecossistemas e das funções ecológicas.
3. Indicadores de Impacto/Efeito: refere-se aos efeitos e impacto das interações sociedade-natureza, causados pelas pressões do estado do meio ambiente.
4. Indicadores de Resposta: estas estão relacionadas às medidas tomadas pela sociedade como resposta às pressões e efeitos sobre o sistema.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A avaliação do objeto em estudo sistemas, ou seja, do sistema banco de germoplasma-laboratório-casa de vegetação propiciou a identificação de descritores e indicadores capazes de expressar os sistemas em análise, considerando suas características e finalidades conforme os quadros abaixo:

Quadro 01. Descritores de avaliação do sistema de micropropagação de *Jatropha curcas* L. *in vitro*, na matriz Pressão, Estado, Impacto/Efeito, Resposta – (PEI/ER). UFS - São Cristóvão, 2009

SISTEMA BANCO DE GERMOPLASMA-LABORATÓRIO-CASA DE VEGETAÇÃO			
PRESSÃO	ESTADO	IMPACTO/EFEITO	RESPOSTA
Produção	Protocolo de micropropagação	Tecnologia de produção	Investimentos em pesquisas

PNPB (Programa Nacional de	Meio de cultura	Sanidade e qualidade das mudas	Publicações
Produção e Uso de Biodiesel)	Regulador de crescimento	Explantos aclimatados	Programas (PNPB)
Mercado			
Carência de informações			
Contaminação			

Quadro 2. Indicadores de Avaliação de sustentabilidade para a cultura do Pinhão manso no Estado de Sergipe na Matriz Pressão/Estado/Impacto/Efeito/Resposta UFS - São Cristóvão, 2009

SISTEMA BANCO DE GERMOPLASMA-LABORATÓRIO-CASA DE VEGETAÇÃO		
MATRIZ	DESCRIPTORES	INDICADORES
Pressão (P)	Produção	Plantas (nº/área)
	PNPB (Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel)	Programas de biodiesel (nº)
	Mercado	Oferta de mudas (nº)
	Carência de informações	Publicações (nº)
Estado (E)	Protocolo de micropropagação	Explantos foliares (nº) Meio MS (ml) Aclimatização (nº)
	Meio de cultura	Macro e micronutriente (ml)
	Regulador de crescimento	Doses (mg. L ⁻¹)
Impacto/Efeito (I/E)	Tecnologia de produção	Multiplicação (nº) Explantos foliares (cm²) Aclimatização (nº)
	Sanidade e qualidade das mudas	Planta isenta de pragas e doenças (nº)
Resposta (R)	Investimentos em pesquisas	Projetos de pesquisa (nº)
	Publicações	Produção científica de trabalhos já desenvolvidos no sistema <i>in vitro</i> (nº)
	PNPB (Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel)	Projeto de desenvolvimento de protocolo de micropropagação de Pinhão manso (un)

Indicadores de Pressão

A falta de sementes para iniciar o plantio e o ciclo longo da cultura do Pinhão manso exerce uma pressão sobre o mercado que podem ser descritas pelos indicadores de pressão:

- Plantas (nº/área) – este número indica a carência de pinhão-manso plantado no estado.
- Programas de biodiesel (nº) – este número esta relacionado à quantidade de programas em desenvolvimento como: PBEA (Programa de Biodiesel do Estado de Alagoas), PBEC (Programa Biodiesel no Estado do Ceará).
- Oferta de mudas (nº) - mudas aclimatizadas para o consumidor.

- Publicações (nº) - Carência de trabalhos científicos e de dados agronômicos sobre a espécie no sistema *in vitro*, sendo esta não domesticada.

Indicadores de Estado

O estado em que se encontra a espécie que será micropropagada pode ser explicado da seguinte maneira:

- Explantes foliares (nº) – este número está relacionado ao tamanho dos seguimentos foliares utilizados no protocolo.
- Meio MS (ml) – volume da solução nutritiva onde se encontra todos os nutrientes necessários para o desenvolvimento do explante.
- Aclimatização (nº) – este número refere-se à quantidade de plantas obtidas no processo de micropropagação, preparadas para serem adaptadas ao ambiente natural.
- Macro e micronutrientes (ml) – esta relacionada ao volume da solução que contém todos os nutrientes necessários ao desenvolvimento do explante.
- Doses (mg. L⁻¹) – esta relacionada à quantidade de regulador de crescimento utilizada no meio de cultura.

Indicador de Impacto

Através dos indicadores de impacto podem ser descritos os resultados das medidas tomadas em decorrência das alterações ocorridas no sistema em estudo:

- Multiplicação (nº) – este número está relacionado à quantidade de plantas que será adquirida na aplicação da técnica.
- Explantes foliares (cm²) – esta unidade representa o tamanho dos seguimentos foliares utilizados no processo de micropropagação.
- Aclimatização (nº) – este número está relacionado à quantidade de plantas já adaptadas ao ambiente natural.
- Planta isenta de pragas e doenças (nº) – este número representa a quantidade de plantas sadias a serem plantas.

Indicador de Resposta

Estas são ações desenvolvidas em resposta aos indicadores de pressões e efeitos da implantação do projeto no sistema de micropropagação, podendo ser descrita da seguinte forma:

- Projeto de pesquisa (nº) – Produção de mudas de pinhão-manso (*Jatropha curcas* L.) via micropropagação – UFS; Monografias e dissertações em andamento nas UFLA, UFAL.
- Produção científica (nº) – este número está relacionado à quantidade de artigos, monografias e dissertações produzidos e publicados por instituições como UFLA, UFAL, UFS, EMBRAPA.
- Projeto de desenvolvimento de protocolo de micropropagação de Pinhão manso (un) – este número representa a quantidade de projetos em andamento.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Espera-se que seja promissor o processo de desenvolvimento de multiplicação *in vitro*, da espécie em estudo, para futuramente produzirmos em larga escala em pequeno espaço físico. Tornado a tecnologia adequada, visando o cultivo da mesma em grande quantidade.

Os resultados obtidos neste sistema de tecnologia de micropropagação de pinhão-manso possibilitaram a produção de mudas da espécie estudada, as quais serão fornecidas à sociedade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Arruda, F. P. de; Beltrão, N. E. de M.; Andrade, A. P.; Pereira, W. E.; Severino, L. S. Cultivo do pinhão manso (*Jatrofa curcas* L.) como alternativa para o semi-árido nordestino. Revista brasileira de oleaginosa e fibrosa. , Campina Grande, PB. V.8, n. 1 , p. 789-799 , jan-abril , 2004.

Alves, M.R.F.V. Reciclagem da Borra Oleosa: Uma Contribuição para a Gestão Sustentável dos Resíduos da Indústria de Petróleo em Sergipe. Sergipe – Brasil – São Cristóvão, UFS / NESSA, 2003. 183p. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente).

Beaudoux, E. et al. De la intensificación a la evaluación. Guia Metodológica de apoyo a proyectos y acciones para el desarrollo. La Paz. Bolivia: Huellas, 1993. 197p.

Camino, R.; Müller, S. Sostenibilidad de la agricultura y los recursos naturais: bases para establecer indicadores. San José: IICA, 1993. 134p. (Serie de Documentos de Programas IICA. 38).

Deponti, C.D.; Eckert, C.; Azambuja, J.L.B.de. Estratégia para Construção de Indicadores para Avaliação de Sustentabilidade e Monitoramento de Sistemas. Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável. Porto Alegre, v.3, n.4, out/dez 2002.

Guerra, M.P.; Nodari R.O. Introdução ao conceito de biotecnologia. CCA/UFSC. Florianópolis, ed. Steinmacher, 40 p. 2006.

Marzall, K. Indicadores de sustentabilidade para agroecossistemas. 1999. 212p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Faculdade de Agronomia. Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia, UFRGS. Porto Alegre

Mitchell, G. Problems and Fundamentals of Sustainable Development Indicators. 1997. Disponível em: <http://www.lec.leeds.ac.uk/people/gordon.html> (Acesso em 08/06/2004).

Ocde Core Set of Indicators for Environmental Performance Reviews, Environmental Monograph, OCDE, 1993, Paris.

Pinto, J.E.B.P.; Lameira. O.A. Micropropagação e metabólicos secundários in vitro de plantas medicinais. Lavras: UFLA/FAEPE, 2001. 102p

Pnuma-Ciat. Marco conceptual para el desarrollo y uso de indicadores ambientales y de sustentabilidad para toma de decisiones em Latinoamerica y el Caribe. México. D. F. 14-16 de febrero 1996).

Saturnino, H. N.; Pacheco, D. D.; Kakida, J.; Tominaga N.; Gonçalves, N. P. Cultura do pinhão-mansão (*Jatrofa curcas* L.). Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v. 26, n. 229, p. 44 – 78, 2005.

Torres, A. C.; Barbosa, N.V. R.; Willadino, L; Guerra, M. P.; Ferreira, C.F.; Paiva, S.A.V. Meio e Condições de Incubação para a Cultura de Tecidos de Plantas. EMBRAPA-MAPA, Brasília, 20p. 2001.

Indicadores para avaliação de sustentabilidade na produção de Gerânio (*Pelargonium graveolens* L'Hér) em Sergipe

Anderson de C. Silva³⁷, Francisco S. R. Holanda³⁸ & Arie F. Blank²

Resumo

O Gerânio é uma planta aromática muito requisitada pelas indústrias de perfumarias e cosméticos, pois apresenta odor semelhante ao de rosas em suas folhas e flores. O cultivo dessa planta não é comum no nordeste brasileiro, por isso toda tecnologia de plantio está sendo investigada para processos produtivos futuros. Esse estudo propõe a seleção de indicadores para avaliação de sustentabilidade na produção experimental de Gerânio, buscando compreender diante de uma visão sistêmica os elementos que afetam esta produção e a relação existente entre eles. Para tanto se utilizou a matriz PEI/ER (Pressão-Estado-Impacto/Efeito-Resposta), identificando vinte indicadores que podem contribuir para a sustentabilidade e crescimento deste setor no estado de Sergipe.

Palavras-chave: produção sustentável, geraniaceae, matriz pei/er

Indicators for evaluation of sustainability in the production of Geranium (*Pelargonium graveolens* L'Hér) in Sergipe

Abstract

The scented geranium is a very requested plant by the perfume and cosmetic industries, because presents a smell like the smell of the roses in their leaves and flowers. The cultivation of this plant is not common in the northeastern of Brazil, so all planting technology is being investigated for future production processes. This study proposes

³⁷ Mestrando em Agroecossistemas da Universidade Federal de Sergipe. Núcleo de Pós-graduação e estudos em Recursos Naturais. Departamento de Engenharia Agrônômica, Av. Marechal Rondon, s/nº - Jd. Rosa Elze – São Cristóvão/SE – 49.100.000, E-mail: andersoncs.bio@hotmail.com

³⁸ Professor Adjunto da Universidade Federal de Sergipe, Departamento de Engenharia Agrônômica, Av. Marechal Rondon, s/nº - Jd. Rosa Elze – São Cristóvão/SE – 49.100.000.

the selection of indicators for assessing sustainability in the experimental production of geranium, seeking to understand in front of a systemic view of the elements that affect the production and the relationship between them. For that, it was used the matrix PEI / ER (Pressure-Condition-Impact/Efect-Result), identifying twenty indicators that may contribute to the sustainability and growth of this sector in the state of Sergipe.

Key words: sustainable production, geraniaceae, matrix pei/er

INTRODUÇÃO

A família Geraniaceae possui distribuição predominantemente temperada e subtropical, incluindo sete gêneros e cerca de 800 espécies (Souza & Lorenzi, 2005). Dentre esses se destaca o gênero *Pelargonium*, compreendido por numerosas espécies e cultivares originários do sul da África, vulgarmente conhecidos por gerânios ou malva rosa, com características e aspectos diversos. No Brasil, espécies do gênero *Pelargonium* foram introduzidas com fins comerciais, pois segundo Lis-Balchin (2002) sua importância reside no valor ornamental de suas flores e na extração de compostos voláteis, principalmente *geraniol*, *citronelol* e *linalol*, de amplo emprego nas indústrias de perfumaria, cosméticos e sabões. É utilizado também como planta medicinal para eliminar toxinas, como diurético, contra celulite e obesidade, como cicatrizante da pele (acne, feridas, herpes, eczemas, queimaduras), como calmante, antidepressivo, repelente de insetos e rejuvenescedor.

O Brasil possui cerca de três mil espécies diferentes de plantas medicinais, aromáticas e condimentares que integram a flora mais diversificada do mundo. Contudo, são poucos os relatos oficiais de agroecossistemas em larga escala capaz de suprir a demanda industrial. No intuito de estabelecer a produção comercial mais sustentável dessas plantas, diversas pesquisas agronômicas vêm sendo desenvolvidas para criar novas práticas envolvendo o cultivo, colheita, dessecação e estabilização para se obter matéria prima de qualidade. Uma dessas práticas pesquisadas é a utilização de cobertura do solo através de plástico ‘mulch’ (Mendonça *et al.*, 2003). No país a cultura do gerânio é nova, e toda tecnologia agrícola ainda deverá ser desenvolvida para garantir o sucesso e a sustentabilidade de um novo agronegócio.

Os centros de biodiversidade estão desaparecendo de modo acelerado, e toda riqueza espontânea, ou aquela criada e usada pelo Homem, necessita ser urgentemente conservada. Estamos no momento certo de estabelecer uma ação concertada para a

conservação e utilização sustentável das plantas medicinais, aromáticas e condimentares (Barata & Farias, 2006).

Agroecossistemas são sistemas ecológicos modificados pelo ser humano para usos na produção de alimentos, fibras e quaisquer outros produtos agrícolas, no qual o principal objetivo é o incremento do seu valor social, ou seja, da qualidade e quantidade de bens e serviços produzidos, de forma a satisfazer a necessidades do homem (Conway, 1987). Segundo este autor, agroecossistemas são em geral, estrutural e dinamicamente complexos, mas sua complexidade destaca primeiramente a interação entre os processos socioeconômicos e ecológicos. Sobre essa complexidade, Marten (1987) afirma que inúmeros processos ecológicos amarram as pessoas, culturas, plantas daninhas, animais, microorganismos, solo, água e juntos em um funcionamento, em curso nos ecossistemas são tão intrincados que eles nunca poderão ser totalmente descritos, nem podem ser totalmente compreendidas suas interações.

Neste contexto, o desenvolvimento deve ser fundamentado na capacidade de transformação da sociedade assim como, das suas estruturas econômicas, social, (política e física), considerando o sistema rural de forma holística, promovendo a melhoria da qualidade de vida, proporcionando a sustentabilidade dos fatores de produção às gerações futuras (Weitz, 1978).

Altieri (2004) salienta, portanto, que novas formas de praticar e viver a agricultura insere-se nesses últimos anos no debate de sustentabilidade do desenvolvimento, indicando um objetivo social e produtivo, qual seja a adoção de um padrão tecnológico e de organização social e produtiva que não use de forma predatória os “recursos naturais” e tampouco modifique tão agressivamente a natureza, buscando compatibilizar, como resultado, um padrão de produção agrícola que integre equilibradamente objetivos sociais, econômicos e ambientais.

A primeira e mais objetiva definição de desenvolvimento sustentável surgiu em 1987, com o Relatório Brundtland, a qual foi pautada na busca da harmonização do desenvolvimento econômico e fontes naturais de recursos: “O desenvolvimento sustentável é aquele que atende às necessidades do presente sem comprometer a possibilidade de as gerações futuras atenderem às suas próprias necessidades” (Giansanti, 1998). Segundo Sachs (2002) o desenvolvimento sustentável atende a três pilares básicos: relevância social, prudência ecológica e viabilidade econômica. Ferraz (2003) apresenta o conceito de sustentabilidade contemplando as mesmas dimensões: ecológica, econômica e social. A sustentabilidade ecológica implica na manutenção no

tempo das características fundamentais do ecossistema sob o uso quanto aos seus componentes e suas interações; a sustentabilidade econômica se traduz por uma rentabilidade estável no tempo; a sustentabilidade social está associada a idéia de que o manejo e a organização do sistema são compatíveis com os valores culturais e éticos do grupo envolvido e da sociedade, o que o torna aceitável por essas comunidades e organizações, dando continuidade ao sistema ao longo do tempo (Ferraz, 2003).

O mesmo autor afirma ainda que a avaliação da sustentabilidade de um agroecossistema requer o estabelecimento de indicadores que possam mensurar o grau de sustentabilidade desses sistemas. Para se avaliar a sustentabilidade em todas as suas dimensões faz-se necessário o uso de descritores e indicadores. Estes últimos são definidos como medidas de efeito da operação do sistema sobre os descritores (Camino & Müller, 1996). Segundo esses autores descritores são características significativas de um elemento de acordo com os principais atributos de sustentabilidade de um determinado sistema.

Este trabalho tem por objetivo a construção e avaliação de uma matriz de indicadores relacionados à cultura experimental do gerânio, a qual busca desenvolver técnicas especializadas para o cultivo e extração do óleo essencial fazendo destas, práticas sustentáveis.

MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio foi conduzido no Campus Rural da Universidade Federal de Sergipe (UFS), no município de São Cristovão - SE, usando o delineamento de blocos casualizados, em esquema de parcelas subdivididas, com três repetições. Utilizando mudas do genótipo UFS-PEL001 do Banco Ativo de Germoplasma (BAG) da UFS.

Nesse estudo será realizada a contextualização do sistema em questão com base em dois conceitos, o de Agroecossistemas e o de Indicadores de sustentabilidade. Para o primeiro embasa-se em Conway (1987) e Marten (1987) e para o segundo, no estudo realizado pelo PNUMA-CIAT (1996), em Camino & Muller (1993; 1996), Marzzal & Almeida (2000), Ferraz *et al.* (2003) e Passos & Pires (2008).

Para a realização do presente estudo foi sistematizada também uma matriz de indicadores orientada conceitualmente nas dimensões da 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, 1996).

Segundo o relatório do PNUMA-CIAT (1996) o modelo P-E-I/E-R se baseia na elaboração de cinco grupos de indicadores. O primeiro atenta-se para as causas dos problemas ambientais (Pressão sobre o Meio Ambiente), o segundo se relaciona com a qualidade do meio ambiente em função dos efeitos das ações antrópicas (Estado do Meio Ambiente), o terceiro observa o impacto/efeito das atividades humanas sobre o meio ambiente e vice-versa (Impacto sobre o Meio Ambiente e a Sociedade), e o quarto se refere às medidas e respostas que a sociedade toma para melhorar o meio ambiente (Respostas sobre o Meio Ambiente). No estudo descrito acima é destacado ainda um quinto grupo, os indicadores prospectivos, que se relacionam com os progressos necessários para a sustentabilidade (Progressos até a Sustentabilidade).

Para Camino & Muller (1996) o caminho a ser seguido na elaboração dos indicadores de sustentabilidade é primeiramente o estabelecimento de uma categoria de análise (aspectos de um sistema significativo do ponto de vista da sustentabilidade) em seguida são selecionados os descritores (características significativas de um elemento de acordo com os principais atributos de sustentabilidade de um determinado sistema). Ao definir os descritores seguiu-se à sugestão dos indicadores (medida do efeito da operação de um sistema sobre um descritor, e quando analisados podem ter efeito positivo ou negativo).

Por fim, foram selecionados os indicadores que melhor poderiam auxiliar na avaliação das propriedades dos agroecossistemas segundo Conway (1987) e Marten (1987). Produtividade, Estabilidade, Sustentabilidade, Equidade e Autonomia.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A partir da observação e do estudo desse agroecossistema experimental foram selecionados os elementos, descritores e indicadores que o caracterizam do ponto de vista da sustentabilidade.

A observação possibilitou a identificação dos elementos que influenciam direta ou indiretamente na sustentabilidade da produção de Gerânio. Porém, para selecionar descritores e indicadores capazes de serem utilizados na avaliação da sustentabilidade do dito agroecossistema, foi necessária a realização de um estudo mais aprofundado dos tramites mercadológicos que o envolvem. Com isso foi possível identificar os nichos a que atendem sua produção.

Contudo, os descritores e indicadores aqui utilizados não só indicam o nível de sustentabilidade do sistema como pode direcionar estudos futuros para o aumento deste nível, visando uma maior produtividade em detrimento da preservação dos recursos genéticos envolvidos.

No Quadro 1, são apresentados os elementos, descritores e indicadores construídos com base na categoria de análise “Operação do sistema”. Os elementos estão diretamente relacionados com as funções que movem o sistema e o fazem sustentável.

No Quadro 2, estão expostos os indicadores na Matriz PEI/ER, (Pressão, Estado, Impacto/Efeito e Resposta), distribuídos de acordo com a atribuição de cada indicador, buscando evidenciar possíveis alternativas e soluções para a cadeia produtiva do Gerânio no Estado.

Foram propostos 20 indicadores de sustentabilidade com o intuito de estimular o estudo de agroecossistemas sob essa perspectiva sistêmica, o que o distancia dos estudos técnicos realizados com plantas aromáticas e medicinais como o Gerânio.

QUADRO 1 - Esquema usado para a definição dos indicadores de sustentabilidade na produção de gerânio em Sergipe

INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE NA PRODUÇÃO DE GERÂNIO			
Categorias	Elementos	Descritores	Indicadores
Operação do Sistema	Produção	Produção (custo e quantidade)	Biomassa (g/planta)
	Mercado	Manejo	Umidade (%)
	Incentivos ao crescimento	Utilização de Recursos	Pluviosidade (mm/ano)
	Manejo técnico	Genéticos	Híbridos (nº)
		Óleo Essencial	Custo (R\$)
		Utilização	Renda da população (R\$)
		Consumo	Teor do O. E. (%)
		Pesquisas	Rendimento do O. E. (ml / planta)
		Produção	Produtos (nº)
		Tecnologia agrícola	Preços (R\$)
		Inovações	Voláteis úteis (nº)
			Déficit produtivo (t)
			Investimento (R\$)
			Publicações (nº)
			Custo (R\$)
			Produtividade (t/ano)
			Técnicas (nº)
			Grau de Instrução (escolaridade)

QUADRO 2 - Indicadores de Avaliação de Sustentabilidade na produção de Gerânio em Sergipe na Matriz Pressão/ Estado/Impacto/Efeito/Resposta – (PEI/ER)

Pressão	Estado	Impacto/Efeito	Resposta	Prospectivo
Déficit produtivo (t)	Custo (R\$)	Renda da população (R\$/ano)	Investimento (R\$)	Híbridos (nº)
Cultivo de Aromáticas (nº)	Biomassa (g/planta)	Produtividade (t/ano)	Publicações (nº)	Técnicas (nº)
Produção (t/ano)	Pluviosidade (mm/ano) Umidade (%)	Rendimento do O. E. (mL/planta)	Preços (R\$)	Grau de Instrução (escolaridade)
Custo (R\$)	Voláteis úteis (nº)	Teor de O. E. (%)	Produtos (nº)	Lucro (R\$)

Dentre os indicadores selecionados encontram-se descritos abaixo os mais representativos de cada segmento da matriz PEI/ER.

Indicadores de Pressão

a) Déficit produtivo (t)

O óleo essencial de Gerânio é utilizado na produção de artigos cosméticos e de perfumaria. O déficit na produção desse óleo alcança hoje cerca de 200 toneladas por ano. Por isso, pesquisas estão sendo desenvolvidas para ampliação da produção e da produtividade com a intenção sanar esse déficit.

b) Cultivo de Olerículas Aromáticas

A tecnologia de produção das culturas olerícolas aromáticas é baseada, ainda hoje, na utilização intensiva de insumos agrícolas. Esta prática desestabiliza o equilíbrio ambiental além de onerar ainda mais o custo dessa produção. No caso do gerânio, pesquisas vêm sendo desenvolvidas para encontrar soluções mais sustentáveis na tentativa de sanar perdas resultantes do acometimento por pragas, plantas competidoras e temperaturas elevadas do solo. Além disso, a produção nessas culturas não é muito visada pelo difícil acesso ao mercado, porém com a busca por produtos sustentáveis, muito se têm investido na utilização de produtos naturais.

c) Produtos

O óleo essencial de gerânio ainda hoje é considerado um produto de alta lucratividade, no entanto, na grande maioria das vezes, este não é o estado final da cadeia produtiva dessa planta arbustiva. Hoje produtos como pomadas, cremes dermatológicos, perfumes e até protetores solares levam em sua composição essência de *Pelargonium graveolens* L'Hér.

Indicadores de Estado

a) Precipitação (mm/ano) e Umidade (%)

As intempéries climáticas podem provocar danos incalculáveis a uma dada cultura agrícola. Por tanto, precipitações chuvosas intensas e concentradas em um curto período de tempo podem provocar a perda total da cultura de gerânio e isso acarreta ônus extra ao produtor. Porém, tal fato só é possível quando não há um planejamento adequado para aplicação da cultura. Esse indicador é importante em longo prazo, pois levando em consideração as mudanças climáticas na região e a concentração das chuvas no período de maio a agosto, pode-se avaliar a sustentabilidade da cultura tendo como foco ainda a influência da umidade verificada a cada período.

b) Custo (R\$)

O custo na produção de gerânio ainda é alta no Estado, pois a falta de tecnologias aplicadas para uma produção mais rentável e limpa, inviabiliza por enquanto a redução no uso de insumos para o equilíbrio necessário no cultivo.

c) Biomassa (g/planta)

Os indivíduos dessa espécie apresentam crescimento irregular de sua folhagem e isso resulta na variação da biomassa produzida por planta. A consequência dessa variação influencia diretamente a produção do óleo essencial tão requisitado pelo mercado.

d) Voláteis úteis (nº)

Os compostos voláteis encontrados no óleo essencial do gerânio são de extrema importância para as indústrias de cosméticos, aromáticos e farmacêuticos, principalmente o *geraniol*, *citronelol* e o *linalol*. Esses voláteis são utilizados para eliminar toxinas, como diurético, contra celulite e obesidade, como cicatrizante da pele (acne, feridas, herpes, eczemas, queimaduras), como calmante, antidepressivo, repelente de insetos e rejuvenescedor.

Indicadores de Impacto/Efeito

a) Renda da População (R\$/ano)

Com o desenvolvimento de tecnologias específicas para adaptação da cultura do gerânio com alta produtividade, criam-se novas alternativas para o produtor possibilitando o aumento de sua renda e associando benefícios ao cultivo de plantio consorciado com espécies de aromáticas e medicinais. Este indicador propõe avaliar o aumento da renda do produtor com a aplicação dessa cultura.

b) Produtividade (t/ano)

O monitoramento regular da produção e o acompanhamento dos valores produzidos por ano permitem estimar a média da lucratividade do sistema. Este parâmetro pode ser usado para indicar a evolução da produção em detrimento às novas tecnologias aplicadas.

c) Rendimento do Óleo Essencial (mL/planta)

A quantidade de óleo extraído de uma planta pode variar de acordo com a biomassa produzida por ela (que depende do manejo dado à cultura) e pelo método de extração utilizado, porém pode também ser característico de uma determinada cultivar. Neste caso, o acesso utilizado no sistema apresenta variação considerável no rendimento do O.E., isso se justifica por ser um experimento e por ter como objetivo o desenvolvimento da tecnologia ideal para aumento da produtividade.

Indicadores de Resposta

a) Investimentos (R\$)

Para haver desenvolvimento independentemente do âmbito o qual se deseja desenvolver, deve-se haver investimento em pesquisas que subsidie a ampliação do campo tecnológico. Isso é possível por meio das instituições de fomento, sejam elas públicas ou privadas, que aplicam seus fundos no desenvolvimento de tecnologias específicas para alavancar determinado campo de conhecimento.

b) Publicações (nº)

Para que se mantenham os investimentos os pesquisadores trabalham para encontrar resultados que satisfaçam as ditas instituições de fomento. Esses resultados devem ser divulgados em meios de ampla visibilidade como: congressos nacionais e internacionais e artigos publicados principalmente em revistas de grande impacto.

c) Produtos (nº)

As pesquisas podem se apoiar também em recursos próprios consignados ao lançamento de cultivares e produtos inéditos ao mercado consumidor. Isso pode se tornar em um nicho bastante rentável e frutífero, pois pode proporcionar a integração de órgãos de atuação conjunta em prol do desenvolvimento e do bem estar dos cidadãos do mundo.

Indicadores Prospectivos

a) Híbridos (nº)

Pesquisas envolvendo conservação e uso de recursos genéticos, sempre têm como resultado o desenvolvimento de novas cultivares, através do melhoramento genético das espécies crioulas já existentes. Por tanto, como objetivo futuro, a produção experimental de gerânio envolve também a formação de um Banco Ativo de Germoplasma, com a intenção de conservar seus recursos genéticos e de desenvolver novas pesquisas para o melhoramento dessas espécies.

b) Técnicas

Outro indicador futuro do desenvolvimento sustentável da cultura do gerânio é o empenho em desenvolver técnicas que permitam melhor aproveitamento dos seus recursos e assim períodos mais duradouros de produção sejam estabelecidos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A seleção dos indicadores discutida nesse artigo permite uma visualização integral dos componentes inseridos no processo de produção de gerânio. Para o principal foco

desse estudo, acreditamos ir além, pois permite o entendimento sistêmico da sinergia existente entre os elementos que contemplam o agroecossistema, desde o plantio até a colheita de resultados expressivos que alterem e ampliem as possibilidades de manutenção sustentável da produção de Gerânio no Estado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Altieri, M. Agroecologia: bases científicas para uma agricultura sustentável. Guaíba: agropecuária, 592 p. 2002.

Barata, A. M. & Farias, R. M. O Banco Português de Germoplasma Vegetal e a Conservação das Plantas Aromáticas e medicinais (PAM) *In*: Carvalho, L. M. & Borralho, R. (coords.) Seminário “Plantas Aromáticas e Medicinais – sua utilização e conservação”. Livro de resumos. Naturlink, Museu Botânico da Escola Superior Agrária de Beja, Beja/PT, 2006.

Camino R. de; Müller, S. Esquema para la definición de indicadores. Agroecología y Desarrollo, Santiago, n.10, p.62- 67, 1996.

Conway, G. R. The properties of Agroecosystems. Agricultural Systems. Great Britain, n.24, p.95-117, 1987.

Ferraz, J. M. G. As dimensões da sustentabilidade e seus indicadores. *In*: Indicadores de sustentabilidade em agroecossistemas. São Paulo: Embrapa, Jaguariúna. 2003.

Ferraz, J.M.G. Proposta metodológica para escolha de indicadores de sustentabilidade. *IN*: Marques, J.F., Skorupa, L.A. & Ferraz, J.M.G. (Org.) Indicadores de Sustentabilidade em Agroecossistemas. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2003. 281 p., p. 59-72.

Giansanti, R. O desafio do desenvolvimento sustentável. 2ª ed., São Paulo: Atual. 1998.

LIS-BALCHIN, M. History of nomenclature, usage and cultivation of *Geranium* and *Pelargonium* species *In*: LIS-BALCHIN, M. *Geranium* and *Pelargonium*: the genera *Geranium* and *Pelargonium*. New York: Taylor & Francis, p. 5-10. 2002.

Marten, G. G. Productivity, Stability, Sustainability, Equitability and Autonomy as Properties for Agroecosystem Assessment Agricultural Systems, v. 26, p. 291-316, 1987.

Marzall, K. E 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.

Mendonça, M.C.; Santos, M.F.; Simões, R.A.; Silva-Mann, R.; Blank, A.F. Efeito do cultivo com mulch na entomofauna associada à *Melissa officinalis* L. In: 43º Congresso Brasileiro de Olericultura, 2003.

Passos H. D. B. & Pires, M. M. Indicadores ambientais para avaliação de agroecossistemas Informe Gepec – Vol. 12, nº1, jan./jun. 2008.

PNUMA-CIAT. Marco conceptual para el desarrollo y uso de indicadores ambientales y de sustentabilidad para toma de decisiones en Latinoamerica y el Caribe. México. D.F. 4-16 de febrero 1996.

Sachs, I. Caminhos para o desenvolvimento sustentável. Rio de Janeiro: Garamond, 2002.

Souza, V.C. E Lorenzi, H. Botânica Sistemática: Guia ilustrado para identificação das famílias de Angiospermas da flora brasileira, baseado em APGII. Nova Odessa, São Paulo: Instituto Plantarum, p.291. 2005.

Weitz, Raanan. Uma Nova Estratégia de Desenvolvimento Rural. Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil, 1978.

Indicadores de sustentabilidade na cultura da cana-de-açúcar

³⁹Ricardo B. dos Santos, Renata S. Mann², Susi A. da Silva¹, Francisco S.R. de Holanda²

Resumo

Atualmente o Brasil ocupa a posição de maior produtor mundial de cana-de-açúcar tendo registrado na safra 2008 cerca de 710.280,9 milhões de toneladas em uma área plantada de 7.080,3 milhões de hectares. Entretanto a produção dessa espécie tem sido bastante influenciada por fatores abióticos como a disponibilidade de água cada vez mais escassa devido à redução do volume de chuva, observado na região Nordeste nos últimos anos, provocando a mortalidade das soqueiras e forçando a renovação precoce dos canaviais com elevação dos custos de produção. Esse trabalho tem por objetivo propor descritores e indicadores de sustentabilidade para a seleção de cultivares de cana-de-açúcar resistentes à restrição hídrica. Para a definição de descritores e indicadores foi utilizada a metodologia criada pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE, 1993), Pressão/Estado/Resposta (PER). Foram identificados 14 descritores e 19 indicadores. A avaliação e análise dos indicadores propostos possibilitarão mecanismos para a tomada de decisão que nortearão a condução do estudo para a seleção de novas cultivares de cana-de-açúcar resistentes à restrição hídrica.

Palavras-chave: *Saccharum*, descritores, estresse hídrico.

Abstract

Nowadays Brazil has been holding a position of highest world producer of sugarcane, data that was recorded in 2008 about 710.2809 billion tons in an area planted with 7.0803 billion hectares. However, the production of this species has strongly been influenced by abiotic factors such as available water, which is increasing and

³⁹ Engenheiro Agrônomo Mestrando em Agroecossistema – NEREN-UFS
ricardo_eng2005@hotmail.com

² Professora Adjunta da Universidade Federal de Sergipe/UFS, Departamento de Engenharia Agrônômica – Universidade Federal de Sergipe – Cidade Universitária Professor José Aloísio de Campos – Av. Marechal Rondon s/n. CEP: 49100-000, Jardim Rosa Elze, São Cristóvão-SE.

concerning due to rainfall reduction observed meanly in Northeast region for the last years, causing the death of shoots and carrying out the early renewal of sugarcane plantings increasing costs for production. This essay aims to propose descriptors and indicators of sustainability for sugarcane water-resistant cultivars selection. For descriptors and indicators definition it was used the methodology established by Organization for Economic Cooperation and Development, Pressure/State/Response (PER). It was identified fourteen descriptors and nineteen indicators. The evaluations and analysis of indicators has been propose decision-making mechanisms, which should be a guide to carry studies for water-resistant cultivars selection.

Key-word: Sugarcane, descriptors, hydrous stress.

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos a cultura da cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum* L.) tem participado de maneira substancial na balança comercial brasileira. Somente na safra 2003/2004, com uma produção de 300 milhões de toneladas, o setor sucroalcooleiro movimentou cerca de R\$ 30 bilhões, gerando 3 milhões de empregos diretos e indiretos (Carvalho, 2004).

O Brasil ocupa atualmente a posição de maior produtor mundial de cana-de-açúcar, registrando na safra 2008 cerca de 710.280,9 milhões de toneladas em uma área plantada de 7.080,3 milhões de hectares com 82,27% dessa área localizada na região Centro-Sul e 17,73% na região Norte-Nordeste do país, apresentando uma produtividade média de 79 ton.ha⁻¹. No estado de São Paulo, maior produtor de cana-de-açúcar do país, essa produtividade gira em torno de 82 ton.ha⁻¹ enquanto que o estado de Sergipe apresenta uma produtividade de apenas 62 ton.ha⁻¹ (CONAB, 2008).

Os problemas ambientais gerados pelo efeito estufa, agravado pela crescente emissão de gases poluentes por meio da queima de combustíveis fossilizados, tem proporcionado a busca por fontes de energias renováveis e menos poluentes, elevando a demanda por biocombustíveis como o álcool proveniente da cana-de-açúcar, exercendo dessa maneira, uma forte pressão para a expansão das áreas de produção dessa cultura, não havendo, no entanto mais áreas disponíveis para essa expansão em regiões tradicionalmente canavieiras como os Tabuleiros Costeiros e a Zona da Mata Nordestina tornando-se, imprescindível para atender essa demanda por álcool, o

aumento de produtividade e manejo correto dessa cultura nas áreas de produção (Almeida et al., 2008).

Manejar e produzir essa espécie nas áreas canavieiras do Nordeste tem se tornado um grande desafio devido a fatores abióticos como a baixa disponibilidade de água, cada vez mais freqüente nessas áreas de produção. Segundo Farias et al. (2008) nos últimos anos a má distribuição e a redução constante do volume de chuva, observado na região Nordeste, têm trazido grandes prejuízos para a cana-de-açúcar com a mortalidade das soqueiras, forçando a renovação precoce dos canaviais e elevando os custos de produção.

Para Almeida et al. (2008) a região canavieira do Estado de Alagoas tem na precipitação pluvial o principal fator limitante de sua produtividade, pois ocorre uma deficiência hídrica no período de setembro a março que tem coincidido com a fase de desenvolvimento da cana-de-açúcar a qual apresenta maior exigência hídrica.

De acordo com Santos & Carlesso (1998) a freqüência e a intensidade do déficit hídrico constituem os fatores mais importantes à limitação da produção agrícola mundial, pois esses fatores têm provocado alterações no comportamento fisiológico das espécies agrícolas dificultando sua produção. Segundo estes ainda, a irreversibilidade dessas alterações no comportamento fisiológico vegetal irá depender do genótipo, da duração, severidade e do estágio de desenvolvimento da planta.

Nesse sentido, os programas de melhoramento genético através da manipulação da variabilidade genética da cana-de-açúcar têm desenvolvido cultivares com altos índices de produtividade adaptados as mais adversas condições edafoclimáticas criando perspectivas para assegurar a rentabilidade do setor sucroalcooleiro. Para Silva (2006) a utilização de variedades melhoradas tem sido o fator determinante para elevação da produtividade a ser alcançada nas áreas de produção de cana-de-açúcar do país.

Constituindo essas áreas de produção de cana-de-açúcar um agroecossistema, definido como um sistema ecológico modificado pelo homem para a produção de alimentos, fibras ou outros produtos agrícolas (Conway, 1987), e estando em um sistema ecológico todos seus componentes em estágios de interações contínuas, desempenhando as mais variadas relações entre si e com o meio circundante, é necessária para se conhecer tais relações, uma análise holística ou sistemática dos componentes desse sistema de produção.

Segundo Vasconcellos (2002) a existência dessas relações legitima o sistema como entidade, distinguindo-o de um simples aglomerado de partes independentes umas das outras, e é essa interação que torna os elementos mutuamente interdependente estando cada parte relacionada de tal forma com as demais que, uma mudança em uma delas, ocasionará mudanças nas outras.

Nesse contexto, a compreensão da dinâmica do déficit hídrico, pontuando as relações existentes entre os elementos constituintes do sistema de produção, no qual está inserida a cultura da cana-de-açúcar é de extrema relevância para promover a seleção de materiais genéticos adaptados a essa condição de estresse e assim verificar a sustentabilidade dessa atividade nas áreas de produção.

De acordo com Severo et al. (2008), para se obter a sustentabilidade seja ela social e/ou ambiental, é necessário conhecer as relações existentes dentro dos agroecossistemas, definido por este, como ecossistemas agrícolas que têm como objetivo básico a manipulação dos recursos naturais, visando o aperfeiçoamento da captação da energia solar e, assim, transferi-la para as pessoas na forma de alimentos ou fibras, tendo o homem como um componente ativo, que organiza e administra os recursos do sistema e, nesta avaliação, é tida como fatores importantes a análise da sustentabilidade em função do tempo, a avaliação econômica da lucratividade, as tendências de rendimentos e as características do meio físico, constituído por solos e águas.

Como ainda não existe um consenso em relação à definição de sustentabilidade, para Zampieri (2007) os critérios para avaliá-la decorrem da comparação, julgamento ou apreciação de parâmetros ambientais em avaliações repetidas ao longo do tempo, de modo que se estabeleça a relação causa-efeito para atingir a sustentabilidade, por tanto a escolha de um indicador deve pautar-se em aspectos que consideram o enfoque sistêmico, pois isso permite entender a complexidade intrínseca de uma dada realidade. Sendo por tanto, cada indicador constituído a partir da compreensão dos sistemas em análise esperando-se apenas que sejam sensíveis, práticos, simples, operacionais, mensuráveis e viáveis quanto à aplicação, à leitura e aos custos.

Sendo assim, este trabalho teve por objetivo propor descritores e indicadores de sustentabilidade que possam nortear a realização de estudos para selecionar cultivares de cana-de-açúcar resistente a restrição hídrica.

MATERIAL E MÉTODOS

Para a elaboração da matriz de descritores e indicadores foi utilizada a metodologia criada pela Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE, 1993), Pressão/Estado/Resposta (PER) adaptada pelo Programa das nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA-CIAT, 1996). Essa matriz PEI/ER é oriunda da estrutura conceitual para a seleção de indicadores os quais foram sistematizados em Pressão-Estado-Impacto/Efeito-Resposta, sendo esse modelo bastante utilizado por relacionar as causas dos problemas com as respostas que a sociedade gera ou deveria gerar (PNUMA-CIAT, 1996).

Nesse modelo de matriz são elaboradas cinco categorias de indicadores. A Pressão se refere às causas dos problemas ou os problemas em si que levam a realização do estudo. A categoria Estado, diz respeito à situação em que se encontra o determinado ambiente de estudo, enquanto que a categoria Impacto/Efeito se refere aos impactos e efeitos proporcionados pela pressão do sistema sobre o estado. Por fim, a categoria Resposta representa as ações geradas pela sociedade como resposta a pressão, estado e impacto/efeito sobre o sistema a ser estudado.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O sistema Indicadores de Sustentabilidade e seleção de cultivares de cana-de-açúcar resistentes à restrição hídrica, proporcionaram a elaboração da matriz de descritores e indicadores na qual foram identificados 14 descritores e 19 indicadores (Tabela1).

TABELA 1. Matriz PEI/ER de descritores e indicadores prospectivos do sistema Indicadores de sustentabilidade para a seleção de cultivares de cana-de-açúcar resistente a restrição hídrica. UFS, São Cristóvão-SE, 2009

Elementos	Descritores	Indicadores	Unidade
Pressão	Mercado	Custo de produção	R\$.ha ⁻¹
		Cultivares utilizadas	%.ha ⁻¹
	Produção	Quantidade de colmo	ton
	Disponibilidade hídrica	Precipitação pluviométrica	mm.ano ⁻¹
		Capacidade de campo	mm
Estado	Rusticidade	Ponto de murcha	mm
		Cultivares adaptadas	Nº
	Manejo do solo	Compactação	Kgf.m ⁻²
		Textura (areia, silte, argila)	%
		Porosidade (macro e microporos)	%

	Pedologia	Classe do solo	Taxonomia
	Produtividade	Quantidade de colmo por área	ton.ha ⁻¹
Impacto /Efeito	Nível de renda	Renda familiar	R\$
	Empregabilidade	Emprego (corte, tratos culturais)	Nº
	Produção	Quantidade de colmo	ton
	Produtividade	Quantidade de colmo por área	ton.ha ⁻¹
	Custo de produção	Investimento por área	R\$.ha ⁻¹
Resposta	PMGCA	Cultivares lançadas	Nº
	Publicações	Artigos	Nº.ano ⁻¹

A análise do mercado, quanto aos indicadores custo de produção e cultivares utilizadas, além de diagnosticar o comportamento da produção de cana-de-açúcar, possibilitam a realização de uma triagem a cerca das potencialidades para a geração de emprego e renda nessa atividade. A cultura da cana-de-açúcar se utiliza de emprego formal em percentual mais elevado que a grande maioria das culturas agrícolas.

Estima-se que só no estado de São Paulo houve um total de aproximadamente 163 mil trabalhadores empregados na safra 2006/07 com mais de 90% formalizados (IEA, 2009), no Estado Sergipe no ano de 2008 em apenas duas das seis Unidades Agroindustriais atuantes no Estado foram gerados cerca 2446 empregos formais (Amarante, 2009).

A disponibilidade hídrica para a cultura, representada pelos indicadores precipitação pluviométrica e quantidade de água disponível no solo (capacidade de campo, tendo sido subtraído o ponto de murcha), atualmente tem se constituído num dos grandes entraves para a produção vegetal, pois, a depender do regime hídrico da região e do manejo do solo, o qual exerce um impacto direto sobre seus atributos físicos (macro e microporosidade,) essa disponibilidade, uma vez não adequada às necessidades hídricas da cultura, tem proporcionado à situação de estresse hídrico.

Segundo Levitt (1980) para o entendimento da resposta da planta ao déficit hídrico é de fundamental importância que se quantifique a capacidade de armazenamento de água no solo, pois a quantidade de água varia no solo a depender da textura e de outras

características físicas, levando a planta a apresentar diferentes respostas em seu mecanismo de defesa morfofisiológico.

Quando se trata de cultivares utilizado o censo varietal realizado pela Rede Interuniversitária para Desenvolvimento do Setor Sucroalcooleiro (RIDESA), revelou que, nas áreas de produção de cana-de-açúcar de Sergipe, existe a utilização de cultivares obsoletas não mais adequadas às atuais condições edafoclimáticas encontradas nas áreas das seis unidades agroindustriais do Estado, além de cultivares que apresentam como um de seus genitores a variedade RB 72-454, a qual tem demonstrado dificuldades para rebrotar em situações de déficit hídrico representando essa situação um risco para a manutenção da rentabilidade desse setor no Estado.

CONCLUSÕES

A avaliação e análise dos indicadores propostos possibilitam mecanismos para a tomada de decisão que norteiam a condução do estudo para a seleção de novos cultivares de cana-de-açúcar resistentes a restrição hídrica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Almeida, A.C. dos S.; Souza, J.L.; Teodoro, I. Barbosa, G.V.S.; Filho, G.M.; Júnior, R.A.F. Desenvolvimento vegetativo e produção de variedades de cana-de-açúcar em relação à disponibilidade hídrica e unidades térmicas. *Ciência Agrotecnica*, v. 32, n. 5, p.1441-1448. Lavras - MG, 2008.
- Amarante, W. Geração de empregos em Sergipe alcançou novo recorde em 2008. <http://www.cge.se.gov.br/modules/news/article.php?storyid=1766>. 26 Fev, 2009.
- Carvalho, L.C.C. Cana-de-açúcar: um mundo de oportunidades. *Atualidades Agrícolas*. Publicação da Unidade Agra - BASF - S.A. p. 5-9. Abril 2004. Disponível in: http://www.agro.basf.com.br/UI/_pdf/Publicacoes/revista_abril_2004.pdf Acessado em: 25/02/09.
- Conway, G.R.; The properties of agroecosystems. *Agricultural Systems*. 24: 95-117. 1987.
- CONAB. Acompanhamento da safra brasileira cana-de-açúcar: safra 2007/2008. Segundo levantamento. Brasília, agosto de 2007.

Corrêa, I.V.; Casalinho, H.D.; Verona, L.A.; Schwengber, J.E. Indicadores sociais para a avaliação de agroecossistemas familiares em transição agroecológica. *Revista Brasileira de Agroecologia*. v. 2, n. 2, p.170-173, 2007.

Deponti, C.M., Córdula, E., Azambuja, J.L.B. Estratégia para construção de indicadores para avaliação da sustentabilidade e monitoramento de sistemas. *Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável*. v. 3, n. 4, p. 44-52, 2002.

Farias, C.H. de A.; Fernandes, P.D.; Azevedo, H.M.; Neto, J.D. Índices de crescimento da cana-de-açúcar irrigada e de sequeiro no Estado da Paraíba. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*. v. 12, n. 4, p.356-362. Campina Grande. PB. 2008.

Santos, R.B.; Silva-Mann, R.; Santos, E.C.; Silva, T.L.; Gondim, D.C.; Gonçalves, L.O.; Santos, A.C. Censo varietal de cana-de-açúcar no Estado de Sergipe. IN: V ENCONTRO DE PÓS-GRADUAÇÃO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE, EPG, 5, 2009. São Cristóvão-SE, 2009.

Santos, R.F.; Carlesso, R. Déficit hídrico e os processos morfofisiológico e fisiológico das plantas. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*. v. 2, n. 3, p.287-294. Capina Grande. PB. 1998.

Severo, A.C.M.; Costa, A.J.V. da; Cabanab, G.S.; Porto, F.S.; Borges, F. da F. A questão da sustentabilidade em agroecossistemas. IN: XVII Congresso de Iniciação Científica. Novembro, 2008. Pelotas, RS. Disponível in: www.ufpel.edu.br/cic/2008/cd/pages/pdf/CH/CH_00315.pdf. Acessado: 23/04/09

Vasconcelos, M. J. E. de. *Pensamento sistêmico: O novo paradigma da ciência*. Campinas: Papirus, 2002.

Zampieri, S.L. Método para seleção de indicadores de sustentabilidade e avaliação dos sistemas agrícolas do Estado de Santa Catarina. Tese de Doutorado. Florianópolis: UFSC. 2003. 215 p.

Indicadores de sustentabilidade para avaliação de genótipos promissores de bananeira

⁴⁰Zilna B. de R. Quirino, Catrine R. F. Moura²; Francisco S. R. Holanda³, Viviane
Talamini⁴ & Ana da S. Léo⁴

Resumo

A banana (*Musa* sp) é uma das frutas mais consumidas no mundo e na maioria dos países tropicais e possui uma grande importância econômica e social. As pragas e doenças são responsáveis por severas perdas na produção. Uma das estratégias para a solução desses problemas fitossanitários é a criação de novas variedades resistentes, mediante o melhoramento genético, o qual possibilita a obtenção de híbridos superiores. O objetivo desse trabalho foi construir uma matriz de indicadores de sustentabilidade buscando compreender a importância do melhoramento genético da bananeira, por meio da avaliação de seus genótipos. Foi utilizada a matriz PEI/ER (Pressão-Estado-Impacto/Efeito-Resposta), da qual foram identificados 16 indicadores de sustentabilidade para a avaliação de genótipos promissores de bananeira.

Palavras-chave: *musa* sp, melhoramento genético, agroecossistema

Abstract

The banana (*Musa* sp) is one of the most consumed fruit in the world and in most tropical countries and has great economic and social. The pests and diseases, are responsible for severe losses in production. One of the strategies for the solution of

⁴⁰ ¹Engenheira Agrônoma, mestranda em Agroecossistemas da Universidade Federal de Sergipe. Núcleo de Pós-Graduação e Estudos em Recursos Naturais – NEREN, Departamento de Engenharia Agrônômica, Av. Marechal Rondon, s/nº - Jd Rosa Elze – São Cristóvão /SE – 49.100.000, e-mail: zilna_br@hotmail.com; ²Engenheira Agrônoma – UFS; email: catrinemoura@hotmail.com; ³Engenheiro Agrônomo, PhD. em Agronomia, Professor Adjunto da Universidade Federal de Sergipe, Departamento de Engenharia Agrônômica, email: fholanda@infonet.com.br; ⁴Pesquisadora da Embrapa Tabuleiros Costeiros, C. P. 44, CEP 49025-040, Aracaju, Sergipe, email: analedo@cpatc.embrapa.br, viviane@cpatc.embrapa.br.

plant problems is the creation of new resistant varieties through genetic improvement, which enables the achievement of superior hybrids. The aim of this work was to construct a matrix of indicators of sustainability seeking to understand the importance of genetic improvement of banana through the evaluation of their genotypes. We used the matrix PEI / ER (Pressure-State-Impact/Effect-Answer), which were identified 16 indicators of sustainability for the evaluation of promising genotypes of banana

Key-words: *musa* sp, genetic improvement, agroecosistem

INTRODUÇÃO

A cultura da banana assume importância econômica e social em todo o mundo, sendo cultivada em mais de 80 países tropicais. O Brasil é o terceiro produtor mundial, sendo a banana a segunda fruta mais consumida no País, com uma produção aproximada de 6,8 milhões de toneladas, em uma área cultivada de 500 mil hectares (FAO, 2007).

A região Nordeste é responsável pela maior produção, com 2,7 milhões de toneladas, ocupando uma área de 210.374 ha, correspondendo a 38,6% da produção total do País, seguida pelo Sudeste, com 29,8% da produção (IBGE, 2008).

Dentre as áreas de produção de banana em Sergipe, destacam-se as microrregiões do Agreste de Itabaiana, Cotinguiba, Baixo Cotinguiba, Japaratuba, Estância e Boquim, com 78,7% da área colhida no Estado, sendo as microrregiões do Baixo São Francisco responsáveis por 43,6% da produção (IBGE, 2008).

As variedades mais difundidas no País são: Maçã, tipo Prata (Prata Comum, Pacovan e Prata Anã), tipo Plátano (Terra e D'Angola) e tipo Cavendish (Nanica, Nanicão e Grande Naine e Mysore) (Silva et al., 2003).

As bananeiras são afetadas, durante todo o seu ciclo vegetativo e produtivo, por um grande número de doenças, que podem ser causadas por fungos, bactérias, vírus e nematóides. As pragas e doenças provocam severas perdas na produção, e dependendo das circunstâncias, podem ser de até 100%, uma vez que, em muitos casos, não existe nenhuma alternativa de controle. As principais doenças que afetam essa cultura são a Sigatoka-amarela, Sigatoka-negra, Mal-do-Panamá, Moko e Podridão-mole, e entre as pragas encontramos a broca-do-rizoma, broca-do-pseudocaule, tripses, pulgão da bananeira, ácaros, etc (Embrapa, 2003).

Uma das estratégias para a solução dos problemas citados é a criação de novas variedades resistentes a doenças, nematóides e pragas, mediante o melhoramento

genético, o qual possibilita a obtenção de híbridos superiores. A etapa final do melhoramento constitui-se na avaliação dos genótipos em áreas de produção, determinando-se o ciclo da cultura, a altura da planta, o peso do cacho, o número de frutos por cacho e o comprimento do fruto (Ledo et al., 2008). Com esse fato, a bananicultura tem passado por mudanças substanciais, envolvendo a substituição dos antigos plantios com essas cultivares suscetíveis, por outras resistentes à Sigatoka-negra, como Caipira, Thap Maeo, Prata Zulu, FHIA 18 e Pacovan Ken.

A agricultura sustentável tem como objetivo envolver o manejo eficiente dos recursos disponíveis, mantendo a produção nos níveis necessários para satisfazer às crescentes aspirações de uma também crescente população, sem degradar o meio ambiente (FAO, 1989).

Com a necessidade de definir padrões sustentáveis de desenvolvimento que considerassem aspectos ambientais, econômicos, sociais, éticos e culturais foi proposto o desenvolvimento de indicadores de sustentabilidade na Conferência Mundial sobre o Meio Ambiente (Rio-92).

O desenvolvimento de indicadores com o objetivo de avaliar a sustentabilidade de um sistema, monitorando-o, poderá permitir que se avance de forma efetiva em direção a mudanças consistentes na tentativa de solucionar os inúmeros problemas ambientais e sociais levantados (Marzall & Almeida, 2000).

O objetivo desse trabalho foi construir uma matriz de indicadores de sustentabilidade buscando compreender a importância do melhoramento genético da bananeira, através da avaliação de seus genótipos.

MATERIAL E MÉTODOS

Foi realizada a avaliação de genótipos promissores de bananeira, cujo experimento está sendo conduzido no Campo Experimental da Embrapa Tabuleiros Costeiros, no município de Nossa Senhora das Dores.

Um dos principais desafios da construção do desenvolvimento sustentável é o de criar instrumentos de mensuração, tais como indicadores de desenvolvimento.

Sendo necessário definir um esquema para indicadores e a cada elemento significativo de cada categoria importante, é necessário escolher descritores e indicadores. Os descritores possuem características significativas de um elemento com os principais atributos de sustentabilidade de um determinado sistema, e os indicadores,

são medidas de efeito de uma operação do sistema sobre o descritor (Camino & Muller, 1996).

Foi adotada a metodologia criada pela Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE – 1993), Pressão/Estado/Resposta (PER) e adaptada pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA-CIAT, 1996). A matriz PEI/ER é oriunda da estrutura conceitual para seleção de indicadores que foram sistematizados em Pressão-Estado-Impacto/Efeito-Resposta.

Foram identificados 10 descritores e 16 indicadores de sustentabilidade para avaliação de genótipos promissores de bananeira.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram selecionados os seguintes descritores de sustentabilidade para o melhoramento genético da bananeira, através da avaliação de seus genótipos: mercado, produção/produktividade, qualidade da planta, incidência de pragas e doenças, genótipos, manejo da cultura, fitossanidade, melhoramento genético, recursos para pesquisa e produção científica.

Os indicadores foram desenvolvidos a partir de cada descritor, estando diretamente relacionados a eles (Quadro 1) e embasados nas informações acima citadas. No quadro 2, os indicadores estão expostos na matriz PEI/ER.

QUADRO 1 – Esquema usado para definição de descritores e indicadores de sustentabilidade para avaliação de genótipos de bananeira

DESCRITORES	INDICADORES
- Mercado	- Consumo do fruto (t/ano)
- Produção/Produtividade	- Oferta do fruto (t/ha) - Qualidade da produção (%)
- Qualidade da planta	- Vigor da planta (%)
- Incidência de pragas e doenças	- Produtividade (t/ha)
- Genótipos	- Cultivares (nº)
- Manejo da cultura	- Adubação (kg/ha) - Irrigação (L/planta) - Espaçamento (m/planta)
- Fitossanidade	- Plantas sadias (%)
- Melhoramento genético	- Variabilidade genética (%)
- Recursos para pesquisa	- Financiamento de projetos (R\$)

- Produção científica	- Publicações (n°)

QUADRO 2 - Indicadores de sustentabilidade para avaliação de genótipos de bananeira

Indicadores de Pressão (P)	Indicadores de Estado(E)	Indicadores de Impacto/Efeito(I/E)	Indicadores de Resposta (R)
- Oferta do fruto (t/ano)	- Cultivares (n°)	- Qualidade da produção (%)	- Publicações (n°)
- Consumo do fruto (t/ano)	- Adubação (kg/ha)	- Consumo do fruto (t/ano)	- Financiamento de projetos (R\$)
- Vigor da planta (%)	- Irrigação (L/planta)	- Variabilidade genética (%)	- Programas de Melhoramento Genético (n°)
- Produtividade (t/ha)	- Espaçamento (m/planta)	- Plantas saudas (%)	
	- Oferta do fruto (t/ha)		

Indicadores de Pressão

a) Oferta do fruto (t/ha)

Esse indicador mostra que devido à falta de resistência às principais doenças e pragas, a maioria das variedades comerciais são pouco produtivas (rendimento inferior a 16 ton/ha) e tem porte alto, o que mostra que a oferta do fruto é prejudicada.

b) Consumo do fruto (t/ano)

A bananicultura possui uma grande importância socioeconômica no Nordeste, sendo geralmente explorada por pequenos agricultores, predominando a mão-de-obra familiar. Constitui parte integrante da alimentação de populações de baixa renda, não só pelo seu alto valor nutritivo, mas também pelo seu baixo custo, tendo papel fundamental na fixação da mão-de-obra rural (Dantas et al., 1999). Dessa forma, por ser um fruto muito procurado pelos consumidores, deve procurar atender a demanda do mercado.

c) Vigor da planta (%)

Esse indicador evidencia a importância de plantas saudas e vigorosas, pois haverá um aumento na produtividade e com isso um aumento no consumo.

d) Produtividade (t/ha)

A incidência de pragas e doenças é um fator limitante no cultivo da banana, causando grandes perdas na produção, e consequentemente diminuindo a qualidade dos frutos.

Indicadores de Estado

a) Cultivares (n°)

Para a avaliação dos genótipos promissores de bananeira serão analisadas as seguintes cultivares: Pacovan e Prata Anã (subgrupo Prata), Grande Naine (subgrupo Cavendish), Maçã, Caipira (subgrupo Ibota) e Thap Maeo.

b) Adubação (kg/ha)

Esse indicador mostra que o cultivo da banana demanda grandes quantidades de nutrientes para manter um bom desenvolvimento e obtenção de altos rendimentos, pois produz bastante massa vegetativa, absorvendo e exportando elevadas quantidades de nutrientes.

c) Irrigação (L/planta)

Estima-se que uma planta com área foliar total em torno de 14 m² consome 30 L de água/dia, em dias ensolarados; 20 L/dia em dias semi-cobertos e 15 L em dias completamente nublados, mostrando a necessidade da irrigação para o desenvolvimento da cultura (EMBRAPA, 2003).

d) Espaçamento (m/planta)

Esse indicador possui relação com o clima, o porte da variedade, as condições de luminosidade, a fertilidade do solo, a topografia do terreno e o nível tecnológico dos cultivos.

e) Oferta do fruto (t/ha)

Esse indicador demonstra como a oferta do fruto sofre influência negativa devido aos problemas fitossanitários, causados por pragas e doenças.

Indicadores de Impacto/Efeito

a) Qualidade da produção (%)

Indica que plantas saudas, de boa qualidade e produtividade, resistentes à pragas e doenças, vão refletir no mercado, pois haverá um aumento na oferta e no consumo do fruto.

b) Consumo do fruto (t/ano)

Esse indicador revela que se a produtividade aumenta consequentemente o consumo do fruto aumentará também.

c) Variabilidade genética (%)

Evidencia o aumento da variabilidade através do melhoramento genético, criando novas variedades resistentes às principais pragas e doenças, com alta produtividade e qualidade.

d) Plantas saudas (%)

O indicador mostra que plantas saudas e livres de doenças, resultam em aumento de produtividade e qualidade.

Indicadores de Resposta

a) Publicações (nº)

Devido à necessidade de se criar novas variedades de bananeira resistentes às principais pragas e doenças, é que se percebe a importância de novos trabalhos de pesquisa, aumentando cada vez mais o grau de informações no assunto.

b) Financiamento de projetos de pesquisa (R\$)

O indicador ressalta a importância econômica e social da bananicultura e com isso vem aumentando o interesse no melhoramento genético da bananeira.

c) Programas de Melhoramento Genético (nº)

O Programa de melhoramento genético de bananeira da Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical ressalta a necessidade de desenvolver e selecionar novas cultivares de bananeira com alta produtividade, bom sabor dos frutos e que apresentem resistência às principais doenças.

CONCLUSÕES

1. Através da análise dos indicadores, é possível mensurar a importância econômica da banana.
2. Dentro do contexto de desenvolvimento sustentável, a análise dos indicadores revela a importância do desenvolvimento do melhoramento genético da bananeira, devido a criação de novas variedades resistentes a pragas e doenças, altamente produtivas.
3. O melhoramento genético da bananeira pode atuar dentro dos parâmetros dos sistemas de produção sustentáveis, contribuindo com a variabilidade genética da espécie.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Camino. R.; Müller, S. Esquema para la definición de indicadores. *Agroecología y Desarrollo*, n.10, p.62-67, 1996.
- Dantas, J. L. L.; Shepherd, K.; Silva, S. de O.; Souza, A. da S.; Alves, E. J.; Cordeiro, Z. J. M.; Soares Filho, W. dos S. Citogenética e melhoramento genético. In: Alves, E. J. (Org.). *A cultura da banana: aspectos técnicos, socioeconômicos e agroindustriais*, 2. ed. Brasília: Embrapa-SPI/Cruz das Almas: Embrapa-CNPMP, 1999. p. 107-150.
- Embrapa Mandioca e Fruticultura. Sistema de Produção, Jan. 2003. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br>>. Acesso em: 28 de junho de 2009.
- Lédo, A. da S.; Silva Junior, J. F. da S.; Lédo, C. A. da S.; Silva, S. de O. e. Avaliação de genótipos de bananeira na região do baixo São Francisco, Sergipe. *Revista Brasileira de Fruticultura*, vol.30, n.3, Jaboticabal, Setembro de 2008.
- FAO. Sustainable agricultural production: *implications for international agricultural research*. FAO Res. And Tech. Paper, n. 4, 1989. 131p.
- FAO 2008. Food and Agricultural Organization. Disponível em: <<http://apps.fao.org/page/collections>>. Acesso em: 30 jun. 2009.
- IBGE 2008. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/protabl.asp>>. Acesso em: 30 jun. 2009

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.

PNUMA-CIAT. Marco conceptual para el desarrollo y uso de indicadores ambientales y de sustentabilidad para toma de decisiones em Latinoamerica y el Caribe. México. D.F. 4-16 de febrero 1996.

Silva, S. de O.; Passos, A. R.; Donato, S. L. R.; Salomão, L. C. C.; Pereira, L. V.; Rodrigues, M. G. V.; Lima Neto, F. P.; Lima. M. B. Avaliação de genótipos de bananeira em diferentes ambientes. Ciência e Agrotecnologia, Lavras, v. 27, n. 4, p. 737-748, 2003.

Aplicação da Soft Systems Methodology na Melhoria dos Processos de Requisitos e Arquitetura de Software

Omar S. Donaires⁴¹

Resumo

O artigo descreve uma experiência de aplicação da Soft Systems Methodology (SSM) num departamento de desenvolvimento de produtos inovadores de uma empresa brasileira. O foco da aplicação está no desenvolvimento de software, em particular nos processos de captura de requisitos e de elaboração da arquitetura de software. O objetivo é discutir aspectos problemáticos observados na execução desses processos no contexto da empresa tanto a fim de compreender a situação problemática quanto de propor ações para melhoria dos mesmos. A melhoria está baseada na adaptação de boas práticas descritas na literatura de engenharia de software à forma de organização da empresa. A SSM promove o debate e a reflexão a respeito do processo de software e das dificuldades que lhe são inerentes, incluindo aspectos estruturais, comportamentais, culturais e políticos da organização. O processo de software e as melhorias propostas baseiam-se no Rational Unified Process (RUP). A notação do RUP é usada para representar os modelos de processo.

Palavras-chave: engenharia de software, desenvolvimento de software, processo de software, melhoria de processo

Abstract

The paper describes an experience of application of the Soft Systems Methodology (SSM) in a development department of innovative products of a Brazilian company. The focus of the application is in software development, particularly in software requirements capture and architecture elaboration processes. The goal is to discuss problematic aspects observed during the execution of those processes in the context of

⁴¹ Smar Equipamentos Industriais Ltda., Rua Dr. Antônio Furlan Jr. 1028, CEP 14170-480, Sertãozinho, SP. Fone: (16) 3946-3582. Fax: (16) 3946-3577. E-mail: omarsd@smar.com.br

the company in order to both understand the problem situation and propose actions to improve them. The improvement is based on the adaptation of good practices described in the software engineering literature to the form of organization of the company. The SSM fosters the debate and the reflection about the software process and the difficulties that are inherent to it, including structural, behavioral, cultural and political aspects of the organization. The software process and the improvements proposed are based on the Rational Unified Process (RUP). RUP's notation is used to depict the process models.

Key words: software engineering, software development, software process, process improvement

INTRODUÇÃO

O processo de desenvolvimento de software de grande porte é, via de regra, bastante complexo, especialmente quando envolve inovação. É inevitável, portanto, que os envolvidos nesse processo se depararem com dificuldades. Quando isso acontece, o primeiro impulso dos analistas e engenheiros é buscar subsídio na literatura de engenharia de software.

A literatura (Booch, 1994, 1996; Kruchten, 2000; Pressman, 1995; Rational Software Corporation, 2003) apresenta os processos de forma simplificada e idealizada para fins didáticos. A primeira impressão que se têm ao comparar essa descrição dos processos na literatura com a prática na organização é de que de que a literatura está certa e a empresa é muito complicada e desorganizada.

O que ocorre, entretanto, é que a realidade prática de algumas organizações pode ser bem mais intrincada e idiossincrática do que a literatura costuma capturar. Assim, o profissional desavisado a respeito da teoria da complexidade se depara com a concretude da mesma na prática.

A impressão de desorganização e inadequação dos processos organizacionais deriva da interpretação mecânica e da comparação direta e imediata que se faz dos modelos descritos na literatura com a realidade complexa das organizações humanas. Diante desse dilema é preciso que se assuma uma atitude diferente: a de compreender a realidade complexa da organização para somente então empreender o esforço de adaptar os processos da literatura a essa realidade.

Compreender a organização não significa entender apenas sua estrutura e processos. Para compreender a organização como um todo sistêmico é preciso considerar seus

aspectos comportamentais, culturais e políticos. Nesse sentido, a SSM oferece uma grande contribuição. Ela pode ser aplicada tanto para compreender a organização quanto para debater as situações problemáticas e adaptar os processos.

Dessa forma consegue-se separar as deficiências dos processos propriamente ditos – que são passíveis de modificação – das peculiaridades culturais e políticas da empresa – que são em geral intencionais e, portanto, não passíveis de modificação. Dessa forma evita-se perder um tempo valioso propondo mudanças que confrontam com a estrutura, a cultura ou a política da empresa quando ainda há muito que se possa fazer através de melhorias mais localizadas nos processos.

O autor e sua equipe vêm ao longo de alguns anos aplicando a visão sistêmica no Departamento de Desenvolvimento Eletrônico (DDE) da Smar Equipamentos Industriais para diagnosticar, mapear e melhorar o processo de desenvolvimento, em especial o processo de software.

A empresa atua na área de automação de processos industriais e oferece soluções para vários mercados, tais como açúcar e álcool, papel e celulose, químico, petroquímico, alimentos, bebidas, energia, mineração e saneamento. No DDE são desenvolvidos o hardware e o software dos produtos fabricados e comercializados pela empresa.

A experiência descrita neste artigo é a continuação natural de trabalhos realizados anteriormente. A Critical System Heuristics (Ulrich, 1994, 2002) foi aplicada como uma experiência de reflexão sobre a natureza do desenvolvimento de software (Donaires 2005, 2006a). O Viable Systems Model (Beer, 1972, 1979, 1985) foi empregado no diagnóstico do processo de desenvolvimento de software (Donaires, 2006b).

A Soft Systems Methodology (Checkland, 1981, 2000) tem sido usada juntamente com o Rational Unified Process (Kruchten, 2000) para mapeamento do processo de software (Donaires, 2008). Esse último trabalho consistiu na representação do processo de desenvolvimento atual através dos diagramas de fluxo de trabalho do RUP.

Este artigo utiliza o mapeamento anterior do processo e se concentra em melhorias específicas dos processos de captura de requisitos e elaboração da arquitetura.

MATERIAL E MÉTODOS

A SSM foi proposta por Peter Checkland (1981, 2000) como um sistema de aprendizagem e intervenção na realidade. A metodologia trata de situações humanas nas quais as pessoas procuram tomar ações propositadas que lhes fazem sentido de acordo

com algum propósito declarado. Ela propõe a idéia de modelar os sistemas de atividade humana propositadas como conjuntos de atividades conectadas.

Dada a complexidade de qualquer situação nos negócios humanos e uma vez que muitas interpretações de qualquer propósito declarado são possíveis, haverá um número imenso de sistemas de atividade humana que poderiam ser construídos. É preciso escolher os sistemas que se julga serem os mais relevantes para explorar a situação, assim como declarar as visões-de-mundo que determinam tanto essas escolhas quanto o conteúdo dos sistemas (Figura 1).

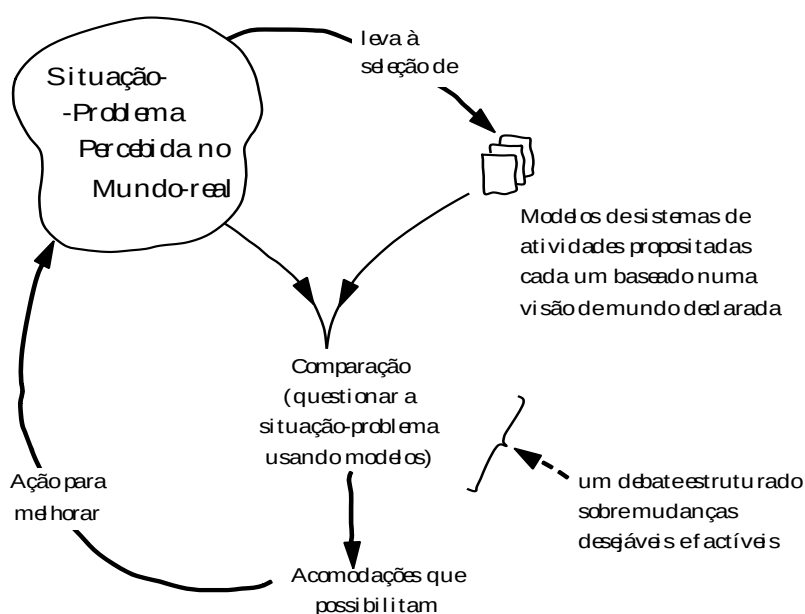


FIGURA 1. O ciclo de inquirição/aprendizagem da SSM

Fonte: Checkland (2000: pg S16)

Os modelos escolhidos são usados como fontes de perguntas sobre a situação real. A SSM emerge assim como um sistema de aprendizagem organizado. Ao se questionar uma situação problemática, novo conhecimento e discernimentos vêm à tona, conduzindo a mais idéias para modelos relevantes. Assim, esse processo de aprendizagem é, em princípio, contínuo.

O que traz o processo a uma conclusão, e conduz às ações, é o desenvolvimento de um acordo entre as pessoas envolvidas na situação de que certo curso de ação é tanto desejável quanto factível para essas pessoas com sua história, relacionamentos, cultura e aspirações particulares.

A SSM envolve quatro atividades básicas, conforme mostra a Figura 1.

A primeira atividade da SSM é descobrir sobre uma situação-problema, inclusive cultural e politicamente. A técnica sugerida para capturar aspectos da situação-problema é a criação de figuras ricas para formar um quadro tão rico quanto possível da situação na qual se percebe o problema sem lhe impor uma estrutura particular.

A segunda atividade é formular alguns modelos relevantes de atividades propositadas. Recomenda-se que os modelos sejam construídos a partir de definições que se denominam definições-raiz. As definições-raiz expressam as atividades como processos de transformação e são elaboradas pela identificação dos outros elementos como atores, cliente, proprietário, restrições ambientais e visão de mundo. Os modelos devem incluir medição do desempenho para tomar ação de controle se necessário.

A terceira atividade é, usando os modelos, debater a situação em busca de mudanças que melhorariam a situação, e conciliações entre interesses conflitantes que permitirão a ação de melhoria ser encaminhada. Mudanças de três tipos são possíveis: mudanças na estrutura, mudanças nos procedimentos, e mudanças de atitude. As mudanças propostas precisam ser tanto desejáveis quanto (culturalmente) factíveis.

A quarta atividade é tomar ação na situação para trazer melhoria. Essa intervenção numa realidade complexa pode gerar uma nova situação-problema, justificando-se dessa forma uma nova iteração da metodologia.

A SSM estabeleceu a distinção entre duas formas fundamentais de pensamento sistêmico: hard e soft. Segundo o pensamento hard o mundo pode ser entendido como um conjunto de sistemas em interação, alguns dos quais não funcionam muito bem mas podem ser engenhados para funcionar melhor.

Segundo o pensamento soft o mundo é entendido como sendo muito complexo, problemático, misterioso. Entretanto, o processo de investigá-lo pode ser organizado como um sistema de aprendizagem. Os modelos de sistemas não pretendem ser descrições de partes do mundo real, mas são vistos apenas como idéias puras de atividade propositada que podem ser usados como fontes de perguntas sobre a situação problemática.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Descobrendo sobre a situação-problema

Algumas pessoas envolvidas com desenvolvimento de sistemas de software no DDE manifestavam suas percepções de que havia problemas com o processo de software e de

que ele precisaria ser melhorado. Uma equipe de cinco a oito pessoas que se preocupavam com essa situação e que demonstravam interesse em fazer algo a respeito passou a se reunir periodicamente.

Os participantes foram estimulados a expressar suas preocupações e contribuir com suas percepções e pontos de vista acerca do que se julgavam serem os aspectos problemáticos da situação. Uma extensa lista foi identificada e debatida. Os itens da lista foram agrupados por afinidade com base nas disciplinas da engenharia de software.

Inicialmente, apenas um mapeamento do processo de software baseado no RUP foi criado para ser usado como referência para as propostas de melhoria. Como o escopo inicialmente levantado revelou-se muito grande para ser tratado de uma só vez, decidiu-se reparti-lo, começando por abordar as questões mais urgentes (Donaires, 2008).

Uma das situações escolhidas foi a situação-problema da arquitetura de software. A Tabela 1 mostra um resumo das condições que se percebiam como problemáticas.

TABELA 1. Aspectos da situação-problema da arquitetura de software

#	Descrição da situação-problema
1.	Documentação da arquitetura deficiente.
2.	Problemas para transferir o conhecimento de forma que se aplicassem sempre os mesmos padrões na implementação da arquitetura.
3.	Alguns requisitos expressos na forma de implementação ou de modificação do sistema de software existente (como fazer), ao invés de serem comunicados como uma necessidade do negócio (o que fazer). Isso acaba determinando uma estrutura arquitetural difícil de evoluir com a inclusão de novos requisitos.
4.	Falta de uma representação adequada e mais formalizada da arquitetura.
5.	Falta de um processo claro que sirva como referência para criação e validação de uma arquitetura.
6.	Falta de inclusão de algumas pessoas-chave na definição dos requisitos.
7.	Alguns requisitos tratados de forma isolada ou localizada (seu impacto na arquitetura só é percebido tardiamente).
8.	Desagregação da arquitetura por causa do trabalho independente dos projetistas.
9.	Dificuldade de preparar a arquitetura para incorporar as tendências futuras.
10.	Dificuldade de se definir as tendências futuras.

Observou-se que os aspectos enumerados na Tabela 1 dizem respeito a diferentes disciplinas do processo de software, e poderiam ser agrupados da seguinte maneira:

1. Processo de elaboração da arquitetura e sua documentação: itens 1, 4, 5
2. Implementação da arquitetura: itens 2, 5, 8
3. Processo de requisitos: itens 3, 6, 7
4. Gerenciamento de Projetos: item 6

Esse escopo ainda era muito amplo. Para reduzir o risco da intervenção, decidiu-se abordar apenas o processo de elaboração da arquitetura e sua documentação (item 1 acima) e do processo de captura de requisitos (item 3 acima). Os demais itens podem ser endereçados futuramente.

A Figura 2 é uma figura rica que ilustra os aspectos importantes da situação-problema listados na Tabela 1.

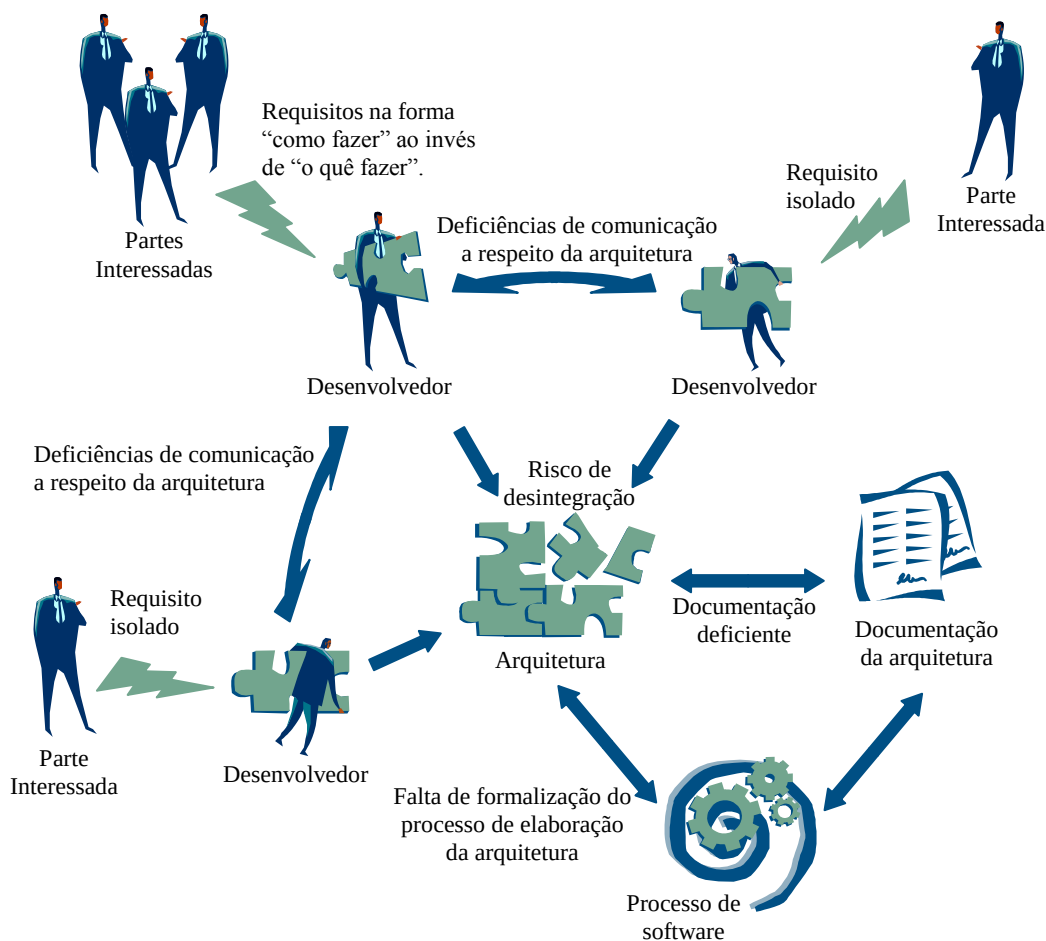


FIGURA 2. Figura rica que expressa aspectos importantes da situação-problema

Na sua versão original (Checkland, 1981), a SSM recomenda que se registrem os elementos de estrutura, os elementos de processo e a relação entre estrutura e processo na situação objeto de investigação, assim como a visão de mundo das partes interessadas.

Com relação a elementos de estrutura, percebia-se como problemático o fato do papel do arquiteto não estar formalizada na estrutura de cargos da empresa, e não ser

reconhecido na estrutura de poder da organização. A estrutura de cargos e funções do departamento é relativamente simples, conforme ilustra a Figura 3.

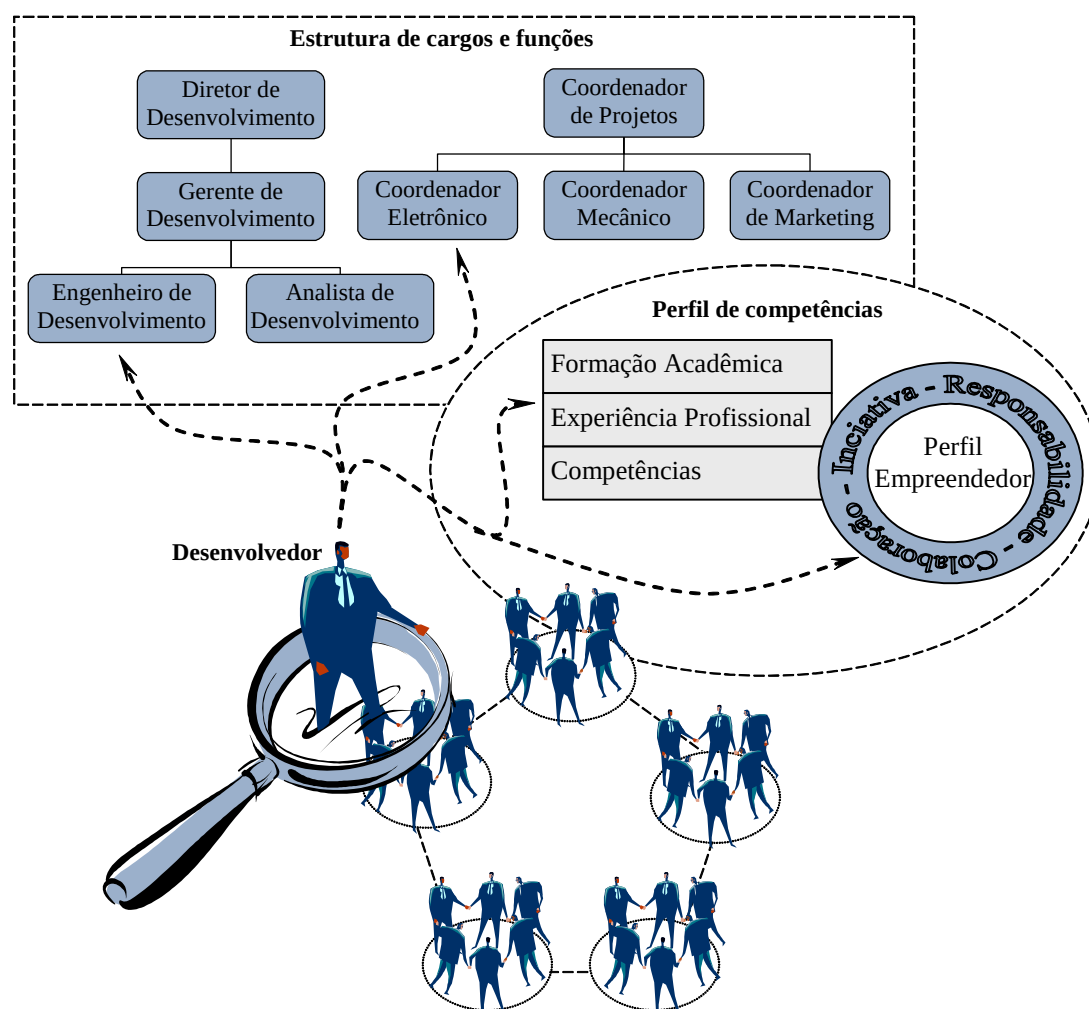


FIGURA 3. Figura rica que captura aspectos relevantes da organização

Há um pequeno grupo de gerentes de desenvolvimento subordinados ao diretor de desenvolvimento. Todos os demais desenvolvedores exercem a função de engenheiros de desenvolvimento ou analistas de desenvolvimento. Essa estrutura é intencionalmente simples. Ela tende a igualar os desenvolvedores, integrar o departamento e criar uma estrutura de poder relativamente plana, que favorece a autonomia individual.

Essa estrutura simples e relativamente estática ganha vida através de um processo de desenvolvimento dinâmico e flexível, movido pelo empreendedorismo do coordenador de projetos. O mínimo de formalidade é definido no processo de desenvolvimento, para estabelecer a comunicação com os demais departamentos da empresa sem limitar a autonomia necessária para inovação.

Qualquer pessoa pode se tornar um coordenador de projetos, de um subprojeto ou de uma tarefa importante. Essa função tende a ser diferenciadora dentro da organização, e destacar as pessoas talentosas, dispostas a enfrentar desafios, assumir os riscos da liderança, e colocar sua expertise a serviço dos resultados, em cooperação com seus colegas desenvolvedores.

Dessa maneira, a cultura da organização promove a autonomia como forma de estimular a criatividade para produzir inovação que é essencial para competitividade e sobrevivência da empresa. Ela valoriza a expertise técnica aliada à liderança para produzir resultados. Valoriza também a multifuncionalidade do profissional, e a conclusão de cada tarefa que individualmente contribui para os resultados coletivos.

Uma evidência objetiva dessa cultura é a celebração ao final de cada ano dos Feitos do Ano. Todos os membros do departamento participam de um exercício de listar todas as realizações que ocorreram ao longo do ano. Realiza-se uma eleição em dois turnos para escolher uma delas para simbolizar o ano: o Feito do Ano.

Com relação a elementos de processo, a realidade da organização é de dinâmica de uma maneira tal que o processo de software está sujeito ao surgimento de novos requisitos tardiamente. Requisitos que podem ter impacto na arquitetura só são descobertos depois que a arquitetura já foi definida. Por isso, a arquitetura precisa ser flexível e favorecer a refatoração.

A arquitetura que resolve um problema surge geralmente através de um Estudo Técnico, que define a visão de negócio e sugere alguma modificação ou extensão do sistema como ele existe e é compreendido pelos envolvidos na discussão.

Não existe um documento específico para formalizar a arquitetura. Os Estudos Técnicos são documentos mistos, que mesclam informações de visão de negócios, elementos de arquitetura, impacto no sistema existente, estimativas de esforço/tempo para efeito de gerência de projetos.

Quanto à relação entre estrutura e processo, os coordenadores de projetos são responsáveis pela elaboração do Estudo Técnico em reuniões nas quais os especialistas de cada área de conhecimento específica contribuem com sua expertise. A arquitetura é fruto dessa cooperação.

Com relação a aspectos políticos, a estrutura de poder está fundamentada na expertise dos desenvolvedores e na liderança do coordenador de projetos. Em geral, destacam-se como líderes os desenvolvedores capazes de conciliar competência técnica e gerencial,

de valorizar a cultura da organização ao invés de depreciá-la, e de explorá-la para obter resultados positivos ao invés de culpá-la pelas dificuldades.

Construindo modelos de atividade propositada

A partir da aprendizagem no debate da acerca da situação-problema foi possível iniciar a construção de modelos de sistemas de atividade propositada relevantes para a situação descrita. A construção dos modelos começa com as definições essenciais dos sistemas relevantes. Três definições foram criadas e elaboradas pela identificação dos seus elementos constituintes.

Os itens 3, 6, 7 da Tabela 1 revelam uma deficiência relacionada à disciplina de análise de requisitos. A primeira definição endereça essa questão através de um modelo de Formação e Aperfeiçoamento da Competência dos Analistas de Sistemas.

Definição-raiz 1: Uma definição clara do papel do analista de sistemas na área de automação de processos industriais, e um processo de formação e aperfeiçoamento da sua competência segundo essa definição que o torne capaz de (1) compreender as necessidades das partes interessadas e (2) traduzi-las em requisitos que capturam a essência do que precisa ser feito ao invés do como poderia ser feito.

A Tabela 2 elabora os elementos dessa definição.

TABELA 2. Elementos essenciais da definição do processo de Formação e Aperfeiçoamento da Competência dos Analistas de Sistemas

	Analistas de Sistemas
Processo de Transformação	Processo de formação e aperfeiçoamento da competência dos analistas de sistemas Entradas: Desenvolvedores em geral Saídas: Desenvolvedores com competência em análise de sistemas para a área de automação de processos industriais
Clientes	Desenvolvedores de software responsáveis pela captura de requisitos dos sistemas.
Atores	Gerentes de desenvolvimento
Proprietário	Equipe de desenvolvimento
Restrições Ambientais	Ausência do papel do analista de sistemas na estrutura de cargos do departamento. Não reconhecimento da autoridade do analista de sistema na estrutura de poder do departamento.
Weltanschauung	Cultura do DDE da Smar que promove o poder do especialista, preserva a liberdade, e valoriza a iniciativa, a multifuncionalidade e a competência pessoal. Engenharia de software e processo de software. Sistemas para automação de processos industriais.

O item 7 da Tabela 1 revela uma deficiência relacionada também à disciplina de análise de requisitos, dessa vez relacionada à priorização dos requisitos que têm impacto na

arquitetura. A segunda definição endereça essa questão através de um modelo de processo de Priorização dos Requisitos Relevantes para a Arquitetura.

Definição-raiz 2: Um processo de captura e documentação dos requisitos que permita ao arquiteto identificar e priorizar os requisitos que têm impacto sobre a arquitetura.

A Tabela 3 elabora os elementos dessa definição.

TABELA 3. Elementos essenciais da definição do processo de Priorização dos Requisitos Relevantes para a Arquitetura

Processo de Transformação	Processo de priorização dos requisitos arquiteturalmente relevantes Entradas: todos os requisitos Saídas: requisitos arquiteturais identificados e priorizados
Clientes	Desenvolvedores de software atuando como arquitetos
Atores	Desenvolvedores de software atuando como arquitetos
Proprietário	Equipe de desenvolvimento
Restrições Ambientais	Procedimento de desenvolvimento do DDE. Processo de decisão da Smar baseado na autoridade do especialista e do coordenador de projetos em detrimento do papel do analista de sistemas.
Weltanschauung	Vide Tabela 2.

Os itens 1, 4, 5 da Tabela 1 dizem respeito ao processo de Elaboração da Arquitetura e sua documentação. A terceira definição endereça essa questão.

Definição-raiz 3: Um processo de definição e modificação da arquitetura que, a partir dos requisitos pertinentes, produza a arquitetura e sua documentação, e envolva todos os especialistas capazes de contribuir para essa definição.

A Tabela 4 elabora os elementos dessa definição.

TABELA 4. Elementos essenciais da definição do processo de Elaboração da Arquitetura

Processo de Transformação	Processo de arquitetura Entradas: requisitos arquiteturais Saídas: arquitetura, documentação da arquitetura.
Clientes	Desenvolvedores de software atuando como designers e implementadores
Atores	Desenvolvedores de software atuando como arquitetos, especialistas capazes de contribuir.
Proprietário	Equipe de desenvolvimento
Restrições Ambientais	Ausência do papel do arquiteto na estrutura de cargos do departamento. Não reconhecimento da sua autoridade na estrutura de poder do departamento. Procedimento de desenvolvimento do DDE. Processo de decisão da Smar baseado na autoridade do especialista e do coordenador de projetos em detrimento do papel do arquiteto.
Weltanschauung	Vide Tabela 2.

A Figura 4 mostra um esboço de um modelo conceitual que coordena os três processos definidos com suas entradas e saídas.

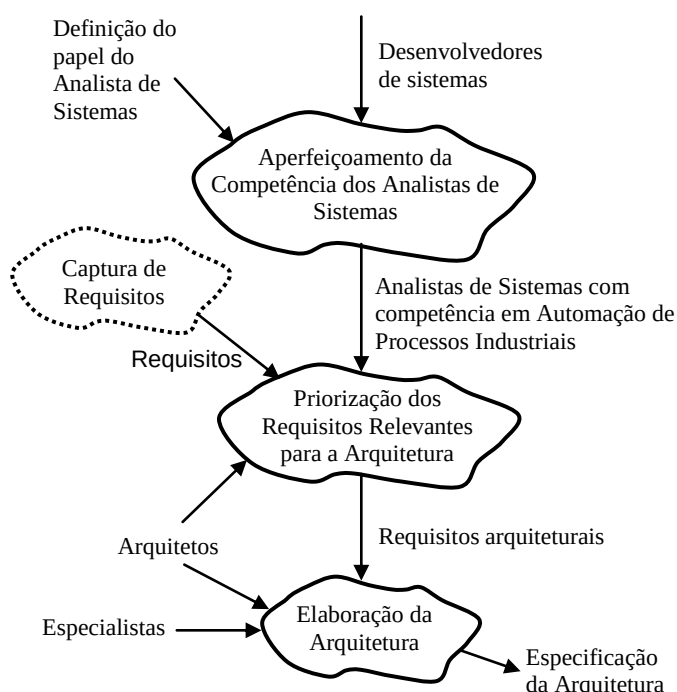


FIGURA 4. Esboço do modelo conceitual

O processo de Aperfeiçoamento da Competência dos Analistas de Sistemas, pode ser entendido como um processo de desenvolvimento de recursos humanos, e implementado como um treinamento. Os processos de Priorização dos Requisitos e Elaboração da Arquitetura são processos de engenharia de software. Eles podem ser adaptados a partir dos fluxos de trabalho correspondentes do RUP (Kruchten, 2000) e incorporados no modelo de processo de software.

O processo de Formação e Aperfeiçoamento da Competência dos Analistas de Sistemas pode ser implementado como um treinamento para esclarecer os desenvolvedores acerca do papel do analista de sistemas e dos problemas típicos de Automação de Processos Industriais. Esse treinamento deve ser capaz de motivá-los a desenvolver e exercer a competência em análise de sistemas.

A Figura 5 mostra um fluxo de trabalho adaptado a partir do RUP que corresponde ao processo de Priorização dos Requisitos Arquiteturais. O fluxo de trabalho mostra que o desenvolvedor, assumindo o papel do arquiteto de software, é responsável por priorizar os casos de uso do sistema (Cockburn, 2001) relacionados aos requisitos que têm relevância para a arquitetura.

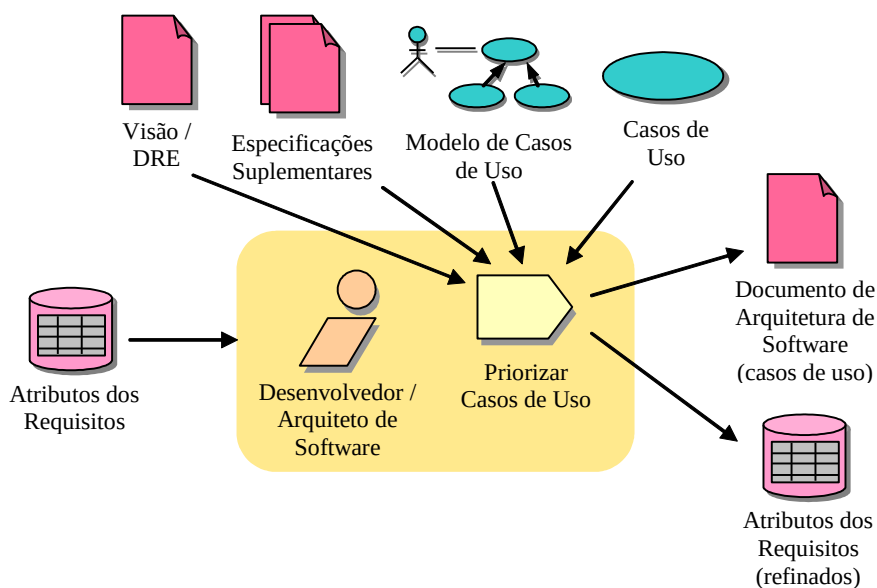


FIGURA 5. Fluxo de trabalho de Priorização dos requisitos arquiteturais

A Figura 6 mostra um fluxo de trabalho adaptado a partir do RUP que corresponde ao processo de Refinamento da Arquitetura.

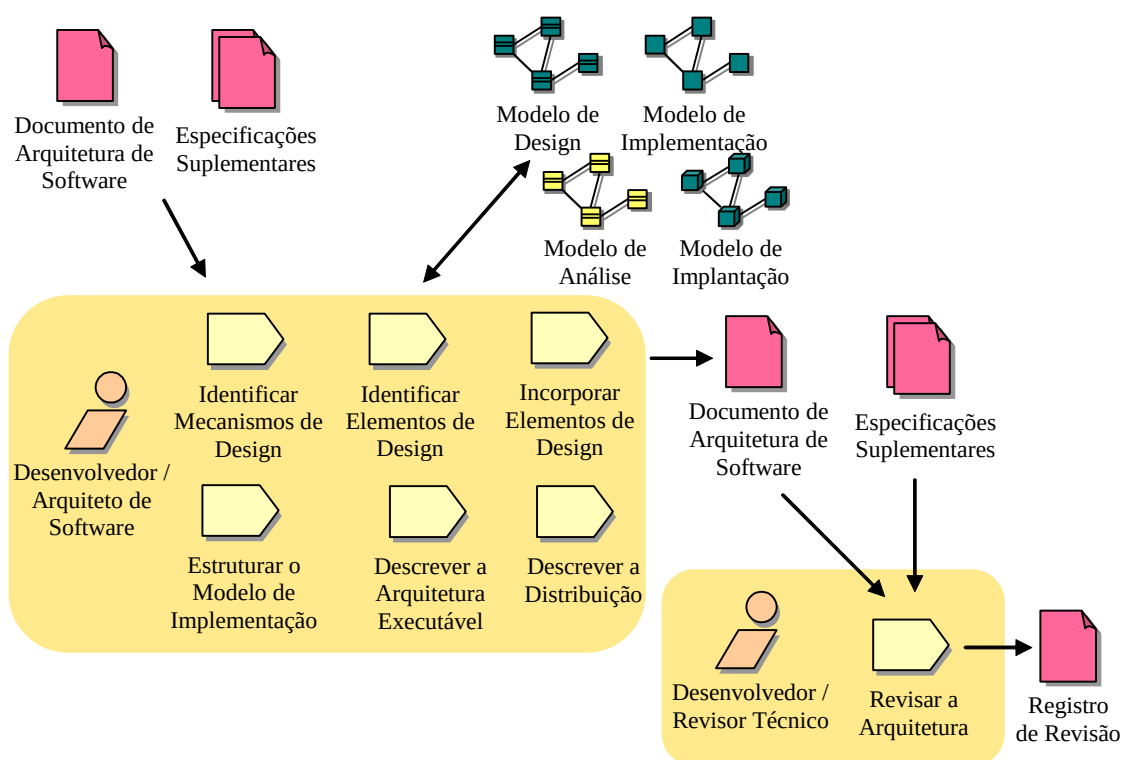


FIGURA 6. Fluxo de trabalho de Refinamento da Arquitetura

Esse fluxo de trabalho mostra que o desenvolvedor, assumindo o papel do arquiteto de software, é responsável por criar os modelos do software e a documentação pertinente. O fluxo de trabalho inclui uma atividade de revisão da arquitetura. A revisão permite monitorar a qualidade do trabalho e disparar ações corretivas quando necessárias.

Explorando a situação

O trabalho de melhoria no processo de software é iniciativa de uma equipe relativamente pequena dentro do contexto do DDE. Ela não visa introduzir mudanças culturais ou políticas radicais no departamento como um todo.

Cogitou-se na possibilidade de se eleger um arquiteto de software para o departamento. Essa idéia foi prontamente rejeitada porque ela pressupõe a concentração de poder nas mãos de um único arquiteto. Em essência, essa idéia contradiz a cultura do departamento de desenvolvimento que intencionalmente estabelece uma estrutura plana que favorece a colaboração entre especialistas em pé de igualdade.

Por isso, o trabalho se desviou da possibilidade modificar a estrutura de cargos. Ao invés, pretende-se explorar aspectos da estrutura e da cultura para viabilizar as intervenções necessárias. Dessa forma, a flexibilidade permitida aos processos e a iniciativa que se espera dos desenvolvedores são a chave para viabilizar as mudanças.

Isso implica primeiramente numa mudança de atitude em relação às condições identificadas como problemáticas. Espera-se dos desenvolvedores a iniciativa de assumir as responsabilidades correspondentes aos papéis do analista de sistemas e do arquiteto de software.

Dessa forma, embora a figura do arquiteto não seja formalmente reconhecida na estrutura de cargos do departamento, isso não significa que seu papel não possa ser realizado. O papel do arquiteto poderá ser viabilizado pelo exercício dos tipos de poder reconhecidos na estrutura do departamento, que são o poder do coordenador de projetos e o poder do especialista. O papel do arquiteto pode ser realizado pelos membros de um grupo de competência em arquitetura formado por coordenadores de projeto e especialistas que percebem o processo de arquitetura como sendo deficiente e têm interesse em fazer algo a respeito.

A mesma abordagem se aplica à situação-problema dos requisitos. O desenvolvedor não deve esperar que as partes interessadas sejam capazes de analisar um problema e expressá-lo na linguagem adequada ao desenvolvimento. Essa é a função do analista de sistemas.

Portanto, se os desenvolvedores percebem que as partes interessadas frequentemente expressam os requisitos de forma inadequada (“como fazer”), espera-se que eles tomem a iniciativa de assumir o papel de analistas de sistemas, investigar as necessidades das partes interessadas e as traduzi-las em necessidades de negócio (“o que fazer”).

Essa abordagem está plenamente alinhada à cultura da organização, que permite que os processos sejam adaptados e que os desenvolvedores tomem a iniciativa de assumir múltiplas funções para produzir resultados em face dos desafios.

Além dessas mudanças, os novos elementos e fluxos de trabalho foram introduzidos no modelo de processo de software. O modelo de processo será disponibilizado para os desenvolvedores, que poderão usá-lo como referência ao executar suas atividades nas diferentes fases do desenvolvimento.

Ação para melhorar a situação

Foi elaborado um plano de ação para implementar as modificações identificadas como factíveis e desejáveis. Essas ações incluem a introdução de novos elementos no modelo de processo de software, um treinamento para aperfeiçoamento da competência dos desenvolvedores em análise de sistemas, um trabalho piloto de criação de arquitetura e documentação.

A execução desse plano se encontra em andamento e está sendo acompanhada para certificar-se de que as intervenções necessárias sejam realizadas. Novas sessões SSM poderão ser executadas em momento oportuno para avaliar a efetividade das ações e lidar com quaisquer novas situações-problemas identificadas, inclusive aquelas decorrentes dessas ações.

Porém, independentemente de qualquer plano de ação, já se observa uma mudança de atitude em relação ao problema como fruto do debate estruturado através da SSM. Vários membros da equipe fazem comentários acerca da relevância das discussões e demonstram interesse na continuidade do esforço. Alguns já tomam iniciativa de aplicar algumas das melhorias em trabalho em andamento.

CONCLUSÕES

A Soft Systems Methodology (SSM) é uma metodologia prática que estrutura um debate para aprendizagem e intervenção na realidade problemática das organizações em busca de melhoria. Ela emprega modelos sistêmicos para expressar a visão dos participantes

acerca da realidade, estimular o debate e identificar as mudanças necessárias para melhorar a situações-problema.

A aplicação da SSM no processo de desenvolvimento de software do departamento de desenvolvimento de uma empresa brasileira ajudou a compreender o contexto da organização. Isso teve duas conseqüências.

Em primeiro lugar, levou a uma mudança na percepção das pessoas acerca dos reais problemas. Algumas situações em que se julgava que a organização estava errada porque seus processos não coincidiam com as descrições da literatura puderam ser revistas. A compreensão sobre a realidade da organização permitiu separar as características intrínsecas da organização dos problemas de fato. Feita essa separação, tornou-se possível discutir a adaptação de boas práticas da literatura ao estilo organizacional da empresa.

Em segundo lugar, a aprendizagem trouxe uma mudança de atitude porque o conhecimento trouxe o esclarecimento necessário para motivar os participantes do debate a enfrentarem os problemas. Dessa forma, o debate promovido pela metodologia impulsionou a para a ação.

Como conseqüência última, o exercício trouxe melhoria do processo de desenvolvimento de software, através de treinamento para motivar os desenvolvedores a exercerem novos papéis, introdução de novas práticas e atividades no processo de software, e melhoria da documentação de software.

A filosofia da SSM permite enxergar os modelos de processo apenas como mapas idealizados, sem a pretensão de que eles sejam retratos fiéis da realidade. Essa visão é mais adequada à cultura da empresa do que a visão mecânica que tradicionalmente se emprega.

Essa visão requer, entretanto, uma mudança de atitude em relação ao processo de software que se vê representado nos diagramas de fluxo de trabalho. Os diagramas não devem ser interpretados como prescrições a serem mecanicamente executadas. Eles devem ser entendidos como idéias puras de atividade propositada usadas para orientar a prática, sem porém restringir a liberdade criativa que é vital para solução de problemas complexos.

REVISÃO DE LITERATURA

Beer, S. Brain of the firm. Londres: Allen Lane, 1972.

- Beer, S. The heart of enterprise. Chichester: Wiley, 1979.
- Beer, S. Diagnosing the system for organizations. Chichester: Wiley, 1985.
- Booch, G. Object-Oriented Analysis and Design with applications. California: Benjamin/Cummings, 1994.
- Booch, G. Object solutions: managing the object-oriented project. California: Addison-Wesley, 1996.
- Checkland, P. B. Systems thinking, systems practice. Chichester: Wiley, 1981.
- Checkland, P. B. Soft Systems Methodology: a thirty year retrospective. Systems Research and Behavioral Science, v.17, n.S1, p.S11-S58, 2000.
- Cockburn, A. Writing effective use cases. Addison-Wesley, 2001.
- Donaires, O. S. Uma abordagem sistêmica crítica à implantação de um processo de desenvolvimento de software. In: I Congresso Brasileiro de Sistemas, 2005, Ribeirão Preto. Anais ... Ribeirão Preto: FEARP/USP, 2005. CD Rom.
- Donaires, O. S. A critical heuristic approach to the establishment of a software development process. Systemic Practice and Action Research, v.19, n.5, p.415-428, October 2006a.
- Donaires, O. S. Programando na complexidade: um modelo sistêmico-cibernético de desenvolvimento e melhoria de software. In: II Congresso Brasileiro de Sistemas, 2006, Ribeirão Preto. Anais ... Ribeirão Preto: FEARP/USP, 2006b. CD Rom.
- Donaires, O. S. Uma abordagem sistêmica ao mapeamento e melhoria do processo de desenvolvimento de software. In: IV Congresso Brasileiro de Sistemas, 2008, Franca. Anais ... Franca: Uni-FACEF, 2008. CD Rom.
- Kruchten, P. The Rational Unified Process: an introduction. 2.ed. Addison-Wesley, 2000.
- Pressman, R. S. Engenharia de software. Makron, 1995.

Rational Software Corporation. Rational Unified Process®. Version 2003.06.12.
Copyright © 1987 – 2003.

Ulrich, W. Critical heuristics of social planning: a new approach to practical philosophy. Bern: Haupt, 1983. Chichester: Wiley, 1994.

Ulrich, W. Critical Systems Heuristics. In: Daellenbach, H. G.; Flood, R. L. The Informed Student Guide to Management Science. London: Thomson Learning, 2002, p.72s.

Pensamento sistêmico, contribuição para análise da sustentabilidade

MSc Ronise N. de Almeida⁴², Dra Maria Augusta M. Vargas⁴³

Resumo

Este trabalho tem como objetivo oferecer uma reflexão do debate teórico acerca do pensamento sistêmico, visando, em particular, compreender a relação e a influência deste debate na análise da sustentabilidade, para tanto, parte-se da definição e de alguns conceitos relacionados ao tema confrontando-se diferentes visões da natureza desde os pensamentos ocidentais até o surgimento do pensamento sistêmico. A revisão da literatura produzida sobre a noção de sustentabilidade aponta para um quadro teórico bastante heterogêneo, sobretudo, do ponto de vista da sua definição. Contudo, é possível visualizar alguns elementos que estão presentes em todas as definições, o conceito induz a questão da sustentabilidade econômica, social e ambiental. Como conclusão destaca-se que a sustentabilidade não depende somente de um único fator, mas, de um conjunto interrelacionados de práticas, ações, condições, fatores e conhecimentos que contribua para sua expansão.

Palavras Chave: Natureza, sociedade, sistemas

Abstract

This work has as objective to offer a reflection of the theoretical debate concerning the thought sistêmico, seeking, in particular, to understand the relationship and the influence of this debate in the analysis of the sustentabilidade, for so much, he/she breaks of the definition and of some concepts related to the theme being confronted different visions of the nature from the western thoughts to the appearance of the thought sistêmico. The revision of the literature produced about the sustentabilidade notion points for a quite heterogeneous theoretical picture, above all, of the point of view of its definition. However, it is possible to visualize some elements that are present in all the definitions, the concept induces the subject of the economic, social and

⁴² ronisealmeida@ymail.com

⁴³ Universidade Federal de Sergipe; Av. Marechal Rondon S/N, Jardim Rosa Elze CEP 49100-000, Aracaju, SE amundim@infonet.com.br

environmental sustentabilidade. As conclusion stands out that the sustentabilidade doesn't only depend of an only factor, but, of a group interrelacionados of practices, actions, conditions, factors and knowledge that it contributes to its expansion.

Key Words: Nature, society, systems

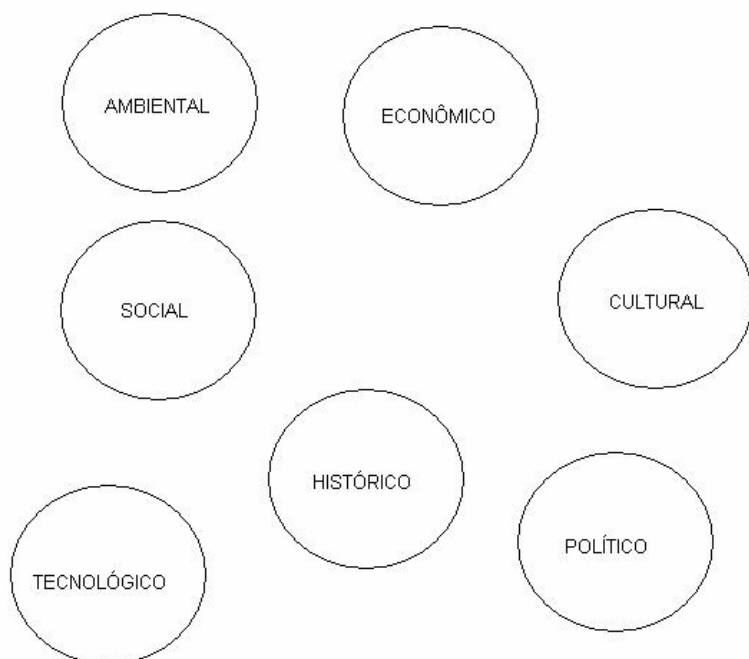
REFERENCIAL TEÓRICO

O termo sistema tem origem etimológica da palavra grega σύστημα que significa colocar junto, tornou-se evidente na primeira metade do século XX, em oposição aos pensamentos desenvolvidos pela sociedade ocidental que ora predominava o teocentrismo onde o homem era visto como a imagem e semelhança de Deus e tudo girava em torno Dele, deste modo, acreditava-se que tudo possuía alma e por isto apresentava um caráter sagrado, neste período a natureza passa a ser percebida como um ser espiritual, em outro momento o pensamento ocidental predominante era o antropocentrismo, filosofia que considerava o homem como o centro do universo, valorizava as idéias e afirmando gradativamente a concepção de natureza desumanizada e separada de Deus, atribuindo à natureza apenas um valor instrumental ou de uso existindo apenas para benefício dos seres humanos na qual o homem tem direito de posse, uma relação de poder e dominação.

A nova visão da natureza que corresponde à natureza sem alma, transformou-se objeto da ciência, e o conhecimento compartilhado e empírico do cartesianismo alterou profundamente a relação entre homem/ sociedade/ natureza, assim abriu os caminhos para a exploração e dominação da natureza pela sociedade e do homem pelo homem.

O cartesianismo mecanicista, reducionista, analítico, cuja concepção do universo como um sistema mecânico, consiste em objetos (natureza) separados do sujeito, em que os organismos vivos são considerados como máquinas, e para compreendê-los, considerava-se necessário reduzir do complexo ao simples, desta maneira a natureza é entendida como descontínua, ou seja, o todo formado pela soma das partes e para entende-lo era necessário dividir-lo em tantas partes quantas forem necessárias (DESCARTES, 2000)., .este modelo tinha uma visão parcial e isolada da realidade, pois a análise era realizada de forma separada e individualizada, um pensamento linear que simplifica a realidade, como se as questões admitissem apenas uma respostas (figura 01), acreditava-se que conhecendo as partes se conhece o todo.

ABORDAGEM NÃO-SISTÊMICA DE ANÁLISE



CARACTERÍSTICAS

- Elementos isolados não interagindo;
- Análise realizada nas partes de forma analítica;
- Unidade de análise é homogênea.

Fonte: Flamarion Dutra Alves

FIGURA 1 – Abordagem não-sistêmica de análise

Como consequência, a essa visão fragmentada, disciplinar e reducionista fundamentada nas filosofias de cientistas como Aristóteles, Descartes e Newton, se contrapõe o surgimento, de uma nova consciência da natureza, conhecida como a ciência da totalidade, concebida por Ludwig Von Bertalanffy, que propõe uma visão multidisciplinar e holística na qual concebe o mundo como um todo integrado e não como uma coleção de partes, (Pinheiro 2000). De acordo com Capra (2001) o pensamento holístico compreende cada fenômeno dentro do contexto de um todo integrado, cujas propriedades surgem das relações entre as suas partes, permitindo a percepção do mundo como um sistema vivo que se auto - organiza, se auto - regula e se perpetua, a partir das relações entre seus diversos componentes, todos interdependentes e complementares. Estas relações proporcionam as características ideais para a existência e para a manutenção da vida (Lovelock, 1991). Este novo modelo de interpretação e análise da realidade ganhou um gigantesco impulso e ficou conhecido como a Teoria Geral dos Sistemas (TGS), passando a ser considerado como um novo paradigma da ciência. .

A nova visão de mundo que propõe superar a crise epistemológica e a fragmentação do conhecimento tem no pensamento sistêmico, uma nova forma de percepção da realidade atenta para o todo e para as relações entre as partes, ou seja, para a totalidade integradas, e tem como principais objetivos a compreensão (enxergar) do todo, conexidade, detectar padrões de relacionamentos, e aprender a reestruturar essas inter-relações de forma mais harmoniosa. Morin (2005) defende a idéia de que um estado de inter-relação e interdependência é essencial em todos os fenômenos e que o universo é formado por um sistema organizado e complexo, ligados pelas inter-relações, ou seja, pela ligação entre o indivíduo e o todo.

Capra (1996), por exemplo, entende que os problemas não devem ser estudados separadamente, pois são problemas sistêmicos, o que significa dizer que estão interligados e são interdependentes. Ressalta ainda que se deva sempre partir do princípio de que o todo é mais que a soma das partes, tendo desta forma o sistema como um todo integrado, cujas propriedades essenciais surgem das inter-relações entre suas partes; segundo este mesmo autor, entender a realidade sinteticamente significa, literalmente, colocá-la dentro de um contexto e estabelecer a natureza de suas relações.

Deste modo, os princípios sistêmicos são tomados como um quadro de idéias para entender a complexidade das interações entre seres humanos e a natureza e para entender a complexidade dos processos. Assim, a teoria do sistema envolve uma nova maneira de ver o mundo e uma nova forma de pensar, em termos de relações, padrões e contextos, etc., tendo como premissa básica, que o organismo é um todo maior que a soma das partes (Bertalanffy, 1973), sendo assim, podemos considerar a abordagem sistêmica como uma maneira de resolver problemas sob o ponto de vista da Teoria Geral de Sistemas.. De acordo com Capra (2003) o pensamento sistêmico ensina que todos os sistemas vivos compartilham de propriedades e princípios de organização comum

Neste contexto faz-se necessário apresentar algumas das abordagens conceituais que alguns autores propõem para o termo sistema. Para Pinheiro (2000), um sistema é definido como um conjunto de componentes inter-relacionados e organizados dentro de uma estrutura autônoma, operando de acordo com objetivos determinados. Já Bertalanffy se refere ao sistema como sendo um conjunto de elementos inter-relacionados e interdependentes entre si, podendo ser separados, por um lado, em sistemas abertos, isto é, importa e exporta matéria, energia e informação podendo

atingir um estado estacionário que depende de trocas contínuas com o ambiente, por outro lado, em sistemas fechados, onde não existem trocas, os resultados da ação passada voltam para controlar a ação futura, (Forrester,1968). Segundo a conceituação de Capra (2001), enfoque sistêmico enfatiza os princípios básicos de organização da vida – e, em específico, da nossa compreensão das redes vivas - á realidade social. Assim a visão sistêmica permite conhecer o funcionamento das organizações humanas e sua interação com a natureza. Viana (2005) por sua vez diz que um sistema pode ser considerado como um agrupamento de partes que operam juntas com um propósito comum.

A teoria geral dos sistemas afirma que cada variável em um sistema interage com outras variáveis de forma tão completa que causa e efeito não podem ser separados, uma única variável pode ao mesmo tempo ser causa e efeito (Beni, 2002). Saussure (1931) apud Schmitz, (2005), por sua vez, enfatiza que o sistema.

“.. É uma totalidade organizada, constituída de elementos solidários, só podendo ser definidos uns em relação aos outros em função do seu lugar na totalidade, introduzindo a organização como característica constitutivas do sistema...”

Schilindwein (2004), definiu oito passos que envolvem a visão do pensamento sistêmico:

- Reconhece a emergência presente em fenômenos sistêmicos;
- Assume que os interessados definem sistemas de interesse;
- Considera a presença de múltiplas perspectivas em uma determinada situação;
- Admite a presença de ‘feedback’ (de balanço ou de reforço);
- Reconhece a hierarquia, de que há sistemas dentro de outros sistemas;
- É contextual; ou seja, os critérios do pensamento (contextual) são todos interdependentes.
- Preocupa-se com processos;
- Entende que as propriedades do todo são destruídas quando o sistema é ‘analisado’;

Outros autores como Durand (1998), enfatizam que o enfoque sistêmico está estruturado na inter-relação, na totalidade, na complexidade e na organização. Pinheiro (1995), parte da hipótese de que o sistema deve ser estudado no seu todo, e não apenas no fenômeno em si, dando ênfase a inter-relação entre as partes e entre os sistemas e o meio ambiente. Assim, a visão sistêmica poderá ser entendida como um processo de aprendizagem capaz de conceber, para melhor, a mudança necessária na relação entre seres humanos e entre estes e o restante da natureza.

Capra (1996,), considera o pensamento sistêmico como ambientalista *“a partir do ponto de vista sistêmico, as únicas soluções viáveis são soluções sustentáveis”*. Compartilhando de pensamento semelhante Rocha (2001), ao avaliar a sustentabilidade ou a insustentabilidade dos sistemas, constata-se que existe relação direta entre o conceito de sustentabilidade com o enfoque sistêmico, pois *“a sustentabilidade é sistêmica”*. Assim sendo, a noção de sustentabilidade só se torna real quando construída sobre uma verdadeira mudança de paradigma.

O termo sustentabilidade é de grande complexidade e está quase sempre associada no encadeamento das relações entre o Ser humano e a natureza, em que são discutidas suas diversas dimensões, entre elas as econômicas, sociais, ambientais e políticas, induzindo muitas vezes espírito de responsabilidade comum como processo de mudança. Entretanto acredita-se que para entender a importância da sustentabilidade torna-se necessário que se conceitualize o termo, de maneira geral pode-se dizer que, a palavra sustentável remete-nos a idéia daquilo que se pode sustentar, conservar, manter, equilibrar. Para Carmo (1998), o conceito de sustentabilidade é entendido como um desenvolvimento social e de progresso econômico, mantendo e conservando os recursos naturais. Enquanto que Altierri (2002) define como sendo a capacidade para manter um nível de produtividade através do tempo sem comprometer os componentes estruturais e funcionais dos agroecossistemas. Assim pode-se dizer que os conceitos de sustentabilidade produzidos, preconizam o rendimento contínuo e a prevenção da degradação ambiental, ou seja, buscam harmonizar o desenvolvimento econômico com a exploração das fontes naturais.

Pereira 2002, analisa o termo sustentabilidade apoiado no conceito de desenvolvimento sustentável, apresentado pelo relatório de Brundtland, (Documento intitulado como “Nosso Futuro Comum”, produzido como preparação a Comissão Mundial Sobre Meio Ambiente Desenvolvimento Das Nações Unidas (CMMAD)), que

define desenvolvimento sustentável como “*Aquele que atende a necessidade do presente sem comprometer as possibilidades de gerações futuras atenderem suas próprias necessidades*” (CMMAD,1988). Compartilhando de pensamento semelhante. Trigueiro (2005) define como sendo a capacidade de satisfazer às próprias necessidades sem reduzir as oportunidades das gerações futuras.

Apoiado no ecodesenvolvimento Sachs (1998), por sua vez, analisa a sustentabilidade numa perspectiva ampla, considerando os aspectos sociais, econômicos e ambientais, como um conjunto de elementos interrelacionados de forma complexa, na busca de maior harmonia entre a sociedade e a natureza. O autor formulou alguns princípios básicos do ecodesenvolvimento, considerados fundamentais para o alcance da sustentabilidade, a partir da integração de seis aspectos: O da satisfação das necessidades básicas, na solidariedade das gerações futuras, na participação da população envolvida, na preservação dos recursos naturais e do meio ambiente em geral, na elaboração de um sistema social garantido, emprego, segurança social e respeito a outras culturas, e nos programas de educação (Bruseke, 1995). A análise das relações existente entre esses elementos, possibilita maior grau de satisfação da sociedade em relação as suas expectativas.

Objetivando atingir a sustentabilidade Sachs, sugere que deve-se levar em conta as cinco dimensões de sustentabilidade assim relacionadas:

- a) Sustentabilidade social, que busca o estabelecimento de um padrão de desenvolvimento que conduza a uma distribuição mais eqüitativa da renda, assegurando uma melhoria dos direitos das grandes massas da população e uma redução das atuais diferenças entre os níveis de vida daqueles que tem e daqueles que não tem; ou seja, tem por objetivo “construir uma civilização do ‘ser’, em que exista maior eqüidade na distribuição do ‘ter’ e da renda...”;
- b) Sustentabilidade econômica, possível através de inversões públicas e privadas e da alocação e do manejo eficiente dos recursos naturais; a eficiência econômica deve ser avaliada através de critérios macrossociais.
- c) Sustentabilidade ecológica, regulação dos meios de produção e padrões de consumo, entendida como aumento da capacidade de suporte do planeta, mediante intensificação do uso do potencial de recursos disponíveis, compatível com

um nível mínimo de deterioração deste potencial, requer a preservação dos recursos energéticos e naturais.

d) Sustentabilidade espacial, buscando uma relação urbano-rural mais equilibrada, evitando-se a concentração da população em áreas e uma melhor distribuição territorial de assentamentos humanos e atividades econômicas;

e) Sustentabilidade cultural, expressa o “conceito de ecodesenvolvimento em pluralidade de soluções particulares, que respeitem as especificidades de cada ecossistema, de cada cultura e de cada local.” A sustentabilidade cultural visa à “...busca das raízes endógenas dos modelos de modernização e dos sistemas rurais integrados de produção..

Para concluir é importante deixar claro que a sustentabilidade não depende somente de um único fator, mas, de um conjunto interrelacionados de práticas, ações, condições, fatores e conhecimentos que contribua para sua expansão. A análise sustentabilidade tem assim um enfoque sistêmico, o que implica que os elementos de um determinado sistema não pode ser considerados isoladamente, mas a partir de suas inter-relações observando a harmonia das dimensões econômicas, sociais e ambientais em um ecossistema (seres vivos e ambiente) definido como um todo indivisível. Neste sentido a análise da sustentabilidade esta baseada na Teoria Geral de Sistema.

BIBLIOGRAFIA

Altieri, Miguel, - Agroecologia Base Científica Para Uma Agricultura Sustentável. Guaíba Ed. Agropecuária 2002. 592 p.

Bertalanffy, L. V. O significado da teoria geral dos sistemas. In: Teoria Geral dos Sistemas. Petrópolis (RJ): Vozes, 1973. p. 52-81.

Bouni, C. Indicateurs de Développement Durable: L'enjeu D'organiser une Information Hétérogène Pour Préparer une Décision Multicritère. Paris: Asca, 1996. 14p.

Brüseke, F. J. - O problema do desenvolvimento sustentável, In Viola, E. et. al (org)- Meio ambiente, desenvolvimento e cidadania: desafios para ciências sociais. Santa Catarina Cortez, 1995.

Capra, F. - A alfabetização ecológica: o desafio para a educação do século 21. In: Trigueiro, André (cord). Meio Ambiente no Século 21. Rio de Janeiro; Sextante, 2003, 367p.

_____ - A teia da vida: Uma nova compreensão científica dos seres vivos. São Paulo –SP 9 edição: Cultrix Anana Key 2001. 256p.

_____. -O Ponto de Mutação, São Paulo-SP Cultrix 2002.

_____. A teia da vida: uma nova compreensão científica dos sistemas vivos. São Paulo: Cultrix, 1996.

Christofolletti, Antonio Modelagem de Sistemas Ambientais. Ed. Edgard Blücher Ltda. São Paulo, SP 2002, 236p.

Descartes, R. o discurso do método: regras para a direção do espírito. são paulo:martin claret, 2000. 144 p.

Durand D.- La Systemique Que Sais-Se? Ed. Paris: Presses Universitaires de France, 1998 128p.

Forrester, J. M. Principles of systems. Cambridge: Wright -Allen Press Inc., 1968.

Lovelock, Janes Gaia. -As eras de Gaia; A bibliografia de nossa terra viva. Rio de janeiro campus 1991.

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.

Pereira, P. A. S. “Sustentabilidade e Gestão – Ciência, Política e Técnica”. In: Rios, Redes e Regiões – A Sustentabilidade a Partir de um Enfoque Integrado dos Recursos Terrestres. Porto Alegre AGE Editora, 2002, pp.19-97.

Pinheiro, Sergio. O enfoque sistêmico na pesquisa e extensão rural (FSR/E): novos rumos para a agricultura familiar ou apenas a reformulação de velhos paradigmas de desenvolvimento? In Anais do II Encontro Brasileiro de Sistemas de Produção, nov. 1995.

Pinheiro, Sergio; Schmidt, Wilson. O Enfoque Sistêmico e a Sustentabilidade da Agricultura Familiar: Uma Oportunidade de Mudar o Foco de Objetos/Sistemas Físicos de Produção Para Os Sujeitos/Complexos Sistemas Vivos e as Relações Entre o Ser Humano e o meio ambiente, Santa Catarina 2000.

Sachs Ignaci, Ecodesenvolvimento- Espaço Tempos e Estratégias de Desenvolvimento. São Paulo:Vértice, 1998

_____Desenvolvimento Sustentável, Bio-Industrialização Descentralizada e Novas Configurações Rural-Urbanas. Os casos da Índia e do Brasil. In Vieira, P. F. e Weber, J (orgs.) Gestão dos Recursos Naturais Renováveis e Desenvolvimento: Novos Desafios Para a Pesquisa Ambiental São Paulo: Cortez, 1997.

_____ - Estratégia de Transição para o Século XXI: Desenvolvimento e Meio Ambiente / tradução Magda Lopes. São Paulo: Studio Nobel: Fundação do Desenvolvimento Administrativo, 1993.

Schilindwein, Luis; D'agostine L. - Sistema e agricultura familiar In: Mota D. M. (org) Agricultura Familiar e Abordagem Sistêmica: Sociedade Brasileira de sistemas de produção, Aracaju- 2005 398p.

Schmitz, Hebert - Abordagem sistêmica e agricultura familiar In: Mota D. M. (org) Agricultura Familiar e Abordagem Sistêmica: Sociedade Brasileira de sistemas de produção, Aracaju- 2005, 398p

Trigueiro, André. Meio ambiente no século 21, Autores Associados LTDA, Campinas, 2005.

Vianna, João Carlos Torres. O pensamento sistêmico e a modelagem. Revista Didática Sistêmica. Fundação Universidade Federal do Rio Grande, Volume 1, Outubro-dezembro de 2005.

Seleção de genótipos e produção de alface em Itabaiana-SE sob a ótica da sustentabilidade

Susi A. da Silva¹, Renata Silva-Mann², Francisco S. R. Holanda³ & Angela M. dos S. Pessoa¹

Resumo

A adoção de práticas agrícolas inadequadas é frequente e tem ocasionado danos irreparáveis ao meio ambiente. O município de Itabaiana aparece no contexto estadual como o cinturão verde do estado de Sergipe. Dentro do grupo das olerícolas, a alface, *Lactuca sativa* L., tem grande importância, no entanto, a cultura é atingida por diversas pragas e doenças. Para o controle, a prática mais comum é o uso indiscriminado de defensivos que causam danos como a contaminação do solo. Porém, a alternativa mais sustentável para o controle é a utilização de cultivares resistentes. Para se definir ações em melhoramento genético, primeiro deve-se conhecer a sócio-economia dos agricultores que cultivam esta espécie, para se conhecer as práticas agrícolas associadas a esta espécie, e indicação de ferramentas que permitam a seleção de genótipos adaptados. Desta forma se realizou um estudo sobre a produção de alface no município de Itabaiana-SE, bem como emprego de ferramentas moleculares visando o conhecimento das práticas de cultivo e da seleção assistida por marcadores moleculares. Neste trabalho se propõe a avaliação deste estudo sob a ótica da sustentabilidade, por meio do uso de indicadores, com abrangência ambiental, social e econômica.

Palavras-chave: indicadores, diversidade genética, modo de produção

Abstract

The adoption of agricultural practices is often inadequate and has caused irreparable damage to the environment. The Count of Itabaiana in Sergipe State is the green belt of this region. Within the group of vegetables, the lettuce, *Lactuca sativa* L., is very important; however, the culture is affected by various pests and diseases. For control, the most common practice is the indiscriminate use of chemicals that cause damage

such as soil contamination. However, the more sustainable alternative to control is the use of resistant cultivars. To define genotypes breeding, first you must know the socio-economy of the farmers who grow this species, to understand the agricultural practices associated with this species, and indication of tools that allow the selection of genotypes adapted. Thus it was carried out a study on the production of lettuce in the municipality of Itabaiana-SE, and use of molecular tools to understand the knowledge of the growth practices and selection assisted by molecular markers. This paper proposes the evaluation of the prior study in a perspective of sustainability, through the use of indicators, with comprehensive environmental, social and economic coverage.

Key words: indicators, genetic diversity, production mode

INTRODUÇÃO

As alterações ambientais causadas pela atividade agrícola tem se identificado nas últimas décadas, com a adoção de práticas agrícolas consideradas inadequadas, que ocasionaram danos irreparáveis e comprometeram os ecossistemas naturais e a qualidade da relação: homem - ambiente, em razão do uso indevido das tecnologias agrícolas (Zampieri, 2005).

O município de Itabaiana, no Estado de Sergipe, praticamente desde o início da sua ocupação territorial, já se destacava como uma importante área de exploração agrícola (Borges, 1995). Dentre os fatores que a levaram a esta posição de destaque pode-se citar as condições geográficas favoráveis a agricultura e a localização entre o litoral e o sertão de Sergipe facilitando a interligação com todos os municípios (Nascimento, 2003).

O Estado de Sergipe apresenta elevado percentual de uso de agrotóxicos sendo a região de Itabaiana apontada como local de maior concentração de consumo (Borges, 1995).

O uso indiscriminado de agrotóxicos pode até garantir produção, porém causa danos ao ambiente como poluição atmosférica, contaminação da água e do solo, pode levar a um aumento na incidência de pragas resistentes, compromete a qualidade dos produtos e traz danos a saúde dos produtores rurais e dos consumidores. O uso indiscriminado de defensivos químicos vem sendo questionado, já que tem gerado insatisfação nos consumidores de um modo geral (Nascimento, 2003).

A alface (*Lactuca sativa* L.) é uma planta herbácea e anual, da família das Asteraceae. É uma espécie autógama, sendo a incidência de alogamia pouco freqüente. Assim como o consumo, o cultivo da alface vem crescendo e ganhando importância dentro do grupo das olerícolas.

A cultura sofre com alguns problemas que têm causado a redução do rendimento de diversas culturas, como a inexistência de genótipos mais tolerantes ao calor e a incidência de pragas e doenças como a ocorrência de nematóides, principalmente do gênero *Meloidogyne*, e a ocorrência de viroses, sendo o *Lettuce Mosaic Virus* o vírus de maior importância ocorrendo em todas as regiões produtoras de alface do Brasil (Kimati et al., 2005).

Outro problema ainda enfrentado pelos produtores que cultivam a alface é o pendoamento precoce. O ciclo da alface é acelerado quando se tem temperaturas elevadas (acima de 20 °C) resultando em plantas menores e queda na produtividade (Filgueira, 1982). Após o início do florescimento, o seu teor em látex eleva-se, conferindo um sabor amargo pronunciado, as folhas tornam-se endurecidas perdendo o frescor tão apreciado pelos consumidores (Filgueira, 1982).

Para o controle de pragas e doenças o mais indicado é a utilização de cultivares resistentes. Estas são um dos principais objetivos dos programas de melhoramento, assim como a obtenção de cultivares adaptadas às diversas regiões, o que é importante para a região nordeste onde as temperaturas são elevadas na maior parte do ano.

Carvalho Filho (2007) selecionou 10 progênies, dentre 22 estudadas, oriundas do cruzamento entre Salinas 88 e Regina 71, que se mostraram tolerantes ao calor, resistentes ao nematóide das galhas e ao LMV.

Marcadores moleculares, que são quaisquer características, processos bioquímicos ou fragmentos de DNA que permitem a distinção de indivíduos geneticamente diferentes (Borém & Miranda, 2005), como o RAPD, têm sido utilizados em estudos de tolerância a doenças e patógenos e na seleção de genótipos com resistência múltipla.

A obtenção de cultivares melhoradas, com características desejáveis reduz o uso de defensivos químicos e pode contribuir para a redução dos custos de produção com a compra de defensivos e outros insumos, mantendo ou até melhorando a produtividade. Assim, contribui para a sustentabilidade do sistema, uma vez que, segundo (Paulus & Schlindwein, 2001), uma vasta literatura aponta a necessidade de que uma agricultura sustentável deva apresentar viabilidade econômica, ecológica ou ambiental e social.

Devemos integrar estes fatores de maneira a identificar e analisar as interações e interrelações existentes (Ciat, 1997).

Assim, num enfoque sistêmico, a noção de agroecossistema é muito mais que um sistema natural modificado para fins de agricultura, um sistema novo, complexo interagindo com outros sistemas, social, econômico e cultural (Silva, 1998).

Os indicadores são informações qualitativas e quantitativas, usadas nos processos decisórios em todos os níveis da sociedade (Andrade, 2007). Os indicadores podem ser importantes ferramentas para comunicar e tornar acessível informação científica e técnica para diferentes grupos de usuários (CIAT, 1997).

Diante do exposto, este trabalho tem como objetivo selecionar indicadores de sustentabilidade para a produção de alface em Itabaiana-SE, dentro do contexto das ferramentas empregadas em programas de melhoramento como informações de diversidade genética e seleção, para uma melhor compreensão do sistema em estudo.

METODOLOGIA

Para guiar a seleção de indicadores é necessário um marco conceitual. A partir do modelo proposto por Friends e Raport (1979) de Pressão-Resposta, a OCDE (*Organization for Economic Cooperation and Development*) (1991;1993) desenvolveu o modelo Pressão-Estado-Resposta (P-E-R). Este marco conceitual é, provavelmente, o mais aceito a nível mundial devido a sua simplicidade, facilidade de uso e a possibilidade de aplicação a diferentes níveis, escalas e atividades humanas (CIAT, 1997). O modelo P-E-R foi ampliado (CIAT, 1997) para Pressão-Estado-Impacto/Efeito-Resposta (P-E-I/E-R) auxiliando a determinar o tipo e a natureza das relações sociedade-meio ambiente. Este modelo foi adotado para elaboração deste trabalho. No modelo a categoria Pressão refere-se às causas dos problemas ambientais, consequência das interações sociedade-natureza. A segunda categoria, Estado, relaciona-se com a condição a que conduz as pressões sobre o meio ambiente, com a qualidade do meio ambiente em função dos efeitos da ação antrópicas. A categoria Impacto/Efeito tem relação com os impactos e/ou efeitos das interações sociedade/natureza sobre o meio ambiente. As ações que as sociedades geram como resposta às pressões, estado e efeitos sobre o meio ambiente são referidos na categoria Resposta.

Inicialmente foi definido o sistema a ser estudado: Produção de alface em Itabaiana-SE e as ferramentas empregadas no melhoramento, como a diversidade genética e seleção assistida por marcadores moleculares RAPD em populações de alface. De acordo com a metodologia sugerida por Carmino e Muller (1996), foram definidas as categorias de análise, que é um aspecto de um sistema, significativos do ponto de vista da sustentabilidade, e seus elementos. Em seguida, foram determinados descritores, características significativas de um elemento de acordo com os principais atributos de sustentabilidade de um determinado sistema. Seguindo a metodologia, foram selecionados os indicadores, medida do efeito da operação de um sistema sobre um descritor, e quando analisados podem ter efeito positivo ou negativo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para o sistema em estudo, Produção de alface em Itabaiana-SE e diversidade genética e seleção assistida por marcadores moleculares RAPD em populações de alface, foram identificados 18 descritores e 31 indicadores (Tabela 1).

TABELA 1. Matriz de descritores e indicadores de sustentabilidade da produção de alface em Itabaiana-SE e diversidade genética e seleção assistida por marcadores moleculares RAPD em populações de alface. UFS, São Cristóvão-SE, 2009

Categoria	Descritores	Indicadores
Pressão	Incidência de pragas e doenças	Oferta do produto ($t\text{ ano}^{-1}$)
	Uso de defensivos	Quantidade de defensivos ($L\text{ ano}^{-1}\text{ propriedade}^{-1}$)
	Mercado	Preço da tonelada (R\$)
	Adaptabilidade	Cultivares adaptadas à região (n°)
Estado	Variedades	Cultivares utilizadas na região (n°)
	Produção	Sementeira em bandejas (n° de estabelecimentos)
		Tempo de posse da terra (anos)
		Mão-de-obra feminina (%)
	Ecologia da espécie	Ciclo da cultura (dias)
		Área total (ha)
	Área da produção	Área cultivada com alface (ha)
	Ferramentas tecnológicas (RAPD)	Propriedades que cultivam alface (n°)
		Porcentagem de polimorfismo (%)
		Porcentagem de similaridade (%)
Impacto/ Efeito	Contaminação (solo, água e hortaliças)	Agroquímicos (ppm)
		Devolução das embalagens (%)

	Produção	Doenças por intoxicação (nº ano ⁻¹)
		Produtividade (kg ha ⁻¹)
		Custo de produção (R\$)
		Pluriatividade (nº proprietários)
	Emprego e renda	Porcentagem de mão-de-obra assalariada (%)
		Renda bruta (produtividade x preço) (R\$)
		Renda líquida (Renda Bruta – custo de produção) (R\$)
		Mão-de-obra humana x mecanizada (nº)
		Desejo de mudar de atividade (nº proprietários)
Resposta	Assistência técnica	Visitas (nº)
	Projetos de extensão	Projetos de extensão no município (nº)
	Pesquisa	Projetos de pesquisa em melhoramento (nº)
		Investimento em projetos de pesquisa (R\$)
	Publicações	Trabalhos publicados (nº)
	Fiscalização	Multas (R\$)

Indicadores de pressão

- Incidência de pragas e doenças:
 - Oferta do produto, fornece informações do quanto à oferta da produção é afetada por problemas fitossanitários. A elevada incidência de doenças pode ser ocasionada por um desequilíbrio ecológico;
- Uso de defensivos:
 - Quantidade de defensivos em litros por ano por propriedade pode-se assim perceber a quantidade de defensivos que está sendo depositada ao ambiente e aos produtos agrícolas assim como os custos para obtenção destes;
- Mercado:
 - Preço da tonelada, indica a rentabilidade da atividade;
- Adaptabilidade:
 - Número de cultivares adaptadas à região, que os produtores podem estar utilizando para uma melhor produtividade sem o uso intensivo de insumos e, a depender desse número, causa uma pressão para a realização de mais estudos relacionados e a obtenção de novas cultivares;

Indicadores de estado

- Cultivares:

- Número de cultivares utilizadas na região, quando comparado ao número de cultivares disponíveis demonstra o acesso à informação;

- Produção:

- Número de estabelecimentos que fazem sementeira em bandejas: ambientes protegidos, como casa-de-vegetação e telados, são os locais mais indicados por serem mais protegidos de ataque de pragas e doenças (Mendonça et al, 2008). Além disso, a evapotranspiração no interior da casa de vegetação, em geral, é menor do que a que se registra no exterior (Rezende, 2004).

- Tempo de posse da terra, em anos: o tempo em que o proprietário está estabelecido pode ser um dado ligado à estabilidade do sistema;

- Porcentagem de mão-de-obra feminina: fornece informação da participação feminina nas atividades agrícolas;

- Ecologia da espécie:

- Ciclo da cultura, a análise deste indicador permite avaliar o tempo de retorno do investimento;

- Área de produção:

- Área total, área cultivada com alface e número de propriedades que cultivam alface: disponibilizam dados para comparação com outras localidades e dados da importância da cultura para a região;

- Ferramentas tecnológicas:

- Porcentagem de polimorfismo e porcentagem de similaridade: relaciona-se com a proximidade genética dos genótipos em estudo e à disponibilidade de cultivares melhoradas e obtenção de novas variedades;

Indicadores de impacto/feito

- Contaminação (solo, água e hortaliças):

- Agroquímicos e devolução das embalagens: ligados a contaminação da água, solo e hortaliças causando prejuízos ao meio ambiente. O uso de agroquímicos tem gerado impactos ambientais negativos. O destino final das embalagens vazias de agrotóxicos também pode representar um risco ambiental caso não se tenha os cuidados necessários com sua inutilização (Borges, 1995);

- Doenças por intoxicação: além dos danos ambientais o uso de defensivos causa danos a saúde dos consumidores. Borges (1995) constatou na região do açude da

Macela, Itabaiana-SE, casos de intoxicação sendo os sintomas mais freqüentes as tonturas, náuseas, enjôos e desmaios;

- Produção

- Produtividade: permite a comparação com outras propriedades e com a própria ao longo do tempo; um maior valor de produto gerado ao longo do ano foi relacionado por Ribas et al. (2007) para um de seus sistemas de produção estudados com a estabilidade do sistema.

- Custo de produção: quantifica, dentre outros, os gastos com insumos externos, mostrando a dependência do produtor a agentes externos; Além de diminuir os custos de produção, a substituição de sementes industrializadas por sementes crioulas, por exemplo, contribui para manter a biodiversidade das espécies, mantendo o fluxo de energia, da propriedade, o mais fechado possível (Albé, 2002).

- Emprego e renda:

- Pluriatividade: pode-se assim avaliar o quanto o sistema é sustentável economicamente quando se avalia a necessidade de uma renda complementar. Carneiro Neto et al. (2008) em estudo no perímetro irrigado Ayres de Souza, Sobral-CE, pôde observar a realização da prestação de serviços temporários externos à propriedade, tanto pelos irrigantes como por seus filhos, mostrando uma realidade financeira desassociada da atividade agrícola;

- Porcentagem de mão-de-obra assalariada: a geração de empregos não familiares na propriedade pode ser analisada como dependência de mão de obra externa, relacionada à autonomia do sistema;

- Renda bruta (produtividade x preço) e renda líquida (Renda bruta – custo de produção): dados para análise da sustentabilidade econômica do sistema; Ribas et al. (2007) avaliando três sistemas de produção verificou que os três tipos de agricultores possuem sistemas de produção que apresentam baixas despesas em relação à produção gerada, possuindo valores significativamente elevados para autonomia econômica nos sistemas em estudo.

- Mão-de-obra humana em relação à mecanização: pode-se perceber a dependência do sistema à tecnologia para produção;

- Desejo de mudar de atividade: relacionado ao nível de satisfação com a atividade exercida; Carneiro Neto (2008) observou uma total falta de interesse em continuar com as atividades da agricultura irrigada por parte dos filhos dos produtores entrevistados e

explicou tal fato pela dificuldade de comercialização do produto agrícola e a oferta em empregos na indústria no município de Sobral-CE.

Indicadores de resposta

- Assistência técnica:
 - Número de visitas realizadas pelos órgãos que prestam assistência técnica aos produtores da região, onde os produtores podem ter acesso a informações como recomendações corretas de fertilizantes e de defensivos;
- Projetos de extensão:
 - Número de projetos de extensão realizados no município: pode-se avaliar a disponibilização de informações, as quais são inegável benefício social para a comunidade, permitindo o acesso a técnicas diferenciadas de produção. É uma forma das instituições de pesquisa proporcionar um retorno dos resultados aos produtores rurais;
- Pesquisa:
 - Número e investimento em projetos de pesquisa em melhoramento de alface: relacionado com a preocupação com a sustentabilidade do sistema, seja de maneira ambiental, econômica ou social;
- Publicações:
 - Número de trabalhos publicados: trabalhos, monografias, teses, artigos, etc, já publicados, ou seja, retorno dos investimentos em pesquisa;
- Fiscalização:
 - Multas: multas aplicadas pelos órgãos responsáveis pela fiscalização devido ao descumprimento de leis na produção de hortaliças, principalmente relativo à contaminação destas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A seleção de indicadores, e a construção da matriz destes, facilitam a análise da sustentabilidade de um sistema, inclusive aqueles relacionadso às ferramentas tecnológicas empregadas no melhoramento vegetal. É importante, sob o enfoque sistêmico, que os indicadores tenham uma abrangência ambiental, social e econômica

como os selecionados para a produção de alface em Itabaiana-SE e relacionados ao melhoramento genético da cultura.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

Albé, M.de Q. Alguns indicadores de sustentabilidade para os pequenos e médios produtores rurais do município de Jaquirana. Dissertação (Mestrado em Engenharia com ênfase em energia) - Universidade Luterana do Brasil, Novo Hamburgo, 2002.

Andrade, A.L.M.de. Indicadores de sustentabilidade na Reserva de Desenvolvimento Sustentável do Piranha, Manacapuru, Amazonas, Brasil. Acta Amazonica, Manaus, v.37 n.3, 2007.

Borém, A; Miranda, G. V. Melhoramento de plantas. 4.ed. Viçosa: UFV, 2005, p.441-447.

Borges, S. dos S. Agrotóxicos, sociedade e natureza: a problemática do perímetro irrigado da Macela-SE. 123f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 1995.

Carmino, R. de ; Muller, S. Esquema para la definición de indicadores. Agroecologia y desarrollo, Santiago, n.10, p.62-67. 1996.

Carneiro Neto, J.A.; Andrade, E.M.de; Rosa, M.de F.; Mota, F.S.B.; Lopes, J.F.B. Índice de sustentabilidade agroambiental para o perímetro irrigado Ayres de Souza. Ciênc. agrotec., Lavras, v.32, n.4, July/Aug. 2008.

Carvalho Filho, J. L. S. de. Ferreira, S. ; Gomes, L. A. A. ; Maluf, W. R. ; Gomes, A. R. do V. A. Seleção de progênies $F_{3,4}$ de alface de folhas tipo lisa quanto à tolerância ao calor. Horticultura Brasileira, Porto Seguro, v. 25, n.1, p.96, Ago., 2007.

Ciat. Marco conceptual pra el Desarroll y uso de indicadores ambientales y de sustentabilid para toma de decisiones em latinoamerica y el caribe. Conceptual Framework to develop and use enviroment and sustainability indicators for policy-Making in Latin America and the Caribbean.CIAT. 1997. 31p.

Filgueira, F. A. R. Manual de olericultura: cultura e comercialização de hortaliças. 2.ed. v.1. São Paulo: Agronômica Ceres, 1982, p.85.

Friends, A.; Raport, D. Towards a comprehensive Framework for Environment Statistics: A Stress-Response Approach, Statistics Canada, Ottawa, Canada, 1979.

Kimati, H.; Amorim, L.; Bergamin Filho, A; Camargo, L. E. A.; Rezende, J. A. M. Manual de fitopatologia: doenças das plantas cultivadas. 4. ed. v.2. São Paulo: Agronômica Ceres, 2005.

Mendonça, V.; Abreu, N. A. A. de.; Souza, H. A. de; Teixeira, G. A.; Hafle, O. M.; Ramos, J. D. Diferentes ambientes e osmocote na produção de mudas de tamarindeiro (*Tamarindus indica*). Ciências Agrotec., Lavras. V.32, n.2, mar/abril, 2008.

Nascimento, A. F. do. Integração entre a agricultura e o setor de supermercados: o caso dos pequenos agricultores de Sergipe. 130f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Federal de Sergipe, São Cristovão, 2003.

Paulus, G.; Schlindwein, S.L. Agricultura sustentável ou (re)construção do significado de agricultura? Agroecol. e Desenv.Rur.Sustent., Porto Alegre, v.2, n.3, jul./set.2001.

Rezende, F. C.; Alves, D. R. B.; Furlan, R. A.; Passos, K. S.; Frizzone, J. A.; Folegatti, M. V. Determinação da evaporação em casa de vegetação utilizando tanque reduzido e atmômetro. Irriga. Botucatu, V.9, n.3, set/dez., 2004.

Ribas, R.P.; Severo, C.M.; Miguel, L.de A. Agricultura familiar, extrativismo e sustentabilidade: o caso dos "samambaieiros" do litoral norte do Rio Grande do Sul. Rev. Econ. Sociol. Rural, Brasília, v.45, n.1, Jan./Mar. 2007.

Silva, L.A.B.da. Análise de agroecossistemas em uma perspectiva de sustentabilidade: um estudo de sistemas de cultivo de pêssego na região da encosta superior do nordeste do rio grande do sul. 69f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Agronomia, Porto Alegre, 1998.

Zampieri, S. L. Critérios para selecionar indicadores de sustentabilidade para avaliar sistemas agrícolas. In: Congresso Brasileiro de Agroecologia, 3, Seminário Estadual de Agroecologia, 3, 2005, Florianópolis. Anais... Florianópolis : UFSC, 2005.

Pesquisa qualitativa e as implicações sistêmicas

Amarildo J. da Silva⁴⁴, Sandra M. Coltre⁴⁵, Roberto M. da Silva⁴⁶

Resumo

O objetivo básico deste ensaio é descrever e analisar as principais estratégias e métodos utilizados na pesquisa qualitativa. Como referência básica, utilizou-se do texto de Van Manen (1990), quanto à formação de temas na pesquisa fenomenológica hermenêutica, e o texto de Coffey e Atkinson (1996), quanto à formação de categorias. Para complementar este trabalho foi utilizado também o conceito de categoria de Gil (1994) e Minayo (1995), e o texto de Triviños (1987) quanto aos aspectos gerais do processo metodológico da pesquisa científica. Finaliza-se o ensaio ressaltando a importância da inseparabilidade das etapas de coleta e de análise de dados na pesquisa qualitativa. Além da inseparabilidade foi enfatizada também a importância do papel do pesquisador durante todo o processo de elaboração de uma pesquisa qualitativa, principalmente os aspectos da criatividade, capacidade imaginativa e da humildade, de fundamental importância neste tipo de pesquisa.

Palavras-chave: Temas, Categorias, Pesquisa científica

Abstract

The basic objective of this test is to describe and analyze the main strategies and methods used in qualitative research. As a basic reference, used in the text of Van Manen (1990), about the formation of themes in search phenomenological

⁴⁴ Administrador. 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), *campus* de Foz do Iguaçu. Pesquisador e Líder do Grupo de Estudos em Organizações Sociais (GEOS). Tel. (45) 9976.0016. E-mail: rizomapoiesi@gmail.com.

⁴⁵ Administradora. Doutora em Engenharia da Produção pela UFSC. Mestre em Administração também pela UFSC. Especialista em Educação Brasileira. Professora Adjunta do CCSA da UNIOESTE, *campus* de Cascavel. Pesquisadora do GEOS. Tel. (45) 9971.2709. E-mail: saandra@unioeste.br.

⁴⁶ Advogado. Doutor em Direito pela Universidad del Museo Social Argentino (UMSA) e Mestre em Direito Ambiental pela Universidade de Caxias do Sul (UCS). Professor Assistente do CCSA da UNIOESTE, *campus* de Foz do Iguaçu. Pesquisador do Grupo de Estudos em Direito Ambiental e Internacional (GEDAI). Tel. (45) 9976.0889; (43) 9919.1840. E-mail: robertomaltadasilva@gmail.com.

hermeneutics, and the text of Coffey and Atkinson (1996), about the formation of categories. To complement this work was also used the concept of category of Gil (1994) and Minayo (1995), and the text of Triviños (1987) about the general aspects of the methodology of scientific research. Terminate the test is emphasizing the importance of inseparability step of collecting and analyzing data on qualitative research. Besides inseparability was also emphasized the importance of the researcher throughout the process of developing a qualitative research, especially the aspects of creativity, imagination and capacity of humility, of fundamental importance in this type of research.

Key words: Themes, Categories, Scientific research.

INTRODUÇÃO

As múltiplas metodologias de pesquisa qualitativa podem ser vistas como uma bricolagem e o pesquisador como um bricoleur. (Denzin; Lincoln, 1994).

Pode-se afirmar que existe uma variedade de perspectivas no campo da pesquisa qualitativa, sendo que o pesquisador qualitativo é visto como um *bricoleur*: goza de uma variedade de estratégias e métodos para coletar, colar e analisar uma variedade de materiais empíricos. Pode-se aduzir que a pesquisa qualitativa harmoniza-se com a visão de conjunto (holística) e com a abordagem sistêmica.

Denzin e Lincoln (2006) ao se referir a pesquisa qualitativa o fazem como múltiplas práticas interpretativas multidisciplinares nas quais os pesquisadores se utilizam diversos métodos, adotando uma visão crítica e de comprometimento com a vida. Ressaltam que a pesquisa qualitativa é uma investigação que surgiu da necessidade de entender o outro proveniente de outras culturas, já que o positivismo não conseguia dar conta de critérios alternativos. Já que a pesquisa qualitativa é uma atividade que congrega um conjunto diversificado e práticas interpretativas, o pesquisador se vê como um *bricoleur*. Nesse papel, ele aprende a trabalhar com muitos métodos e conteúdos, como um músico que improvisa sua composição enquanto atua. O pesquisador *bricoleur* faz vários intercâmbios entre os espaços político, social, cultural, histórico e organizacional.

Os autores classificam o pesquisador *bricoleu* ora como produtores de um quebra-cabeça, metodológico executando diversas atividades desde a entrevista, escrita, reflexões, ora interpretativo influenciando o contexto do estudo, ora político, ora como

narrativo contador de histórias do mundo que tiveram acesso. Daí a complexa formação rigorosa do pesquisador *bricoleur*, uma pessoa de amplos conhecimentos.

Kincheloe e Berry (2007) asseveram que o pesquisador como *bricoleur* busca métodos que melhor possam responder suas perguntas e com isso, cria procedimentos inovadores por meio da improvisação e da interação com o conhecimento que constroem em sua ação. Por que os autores argumentam que nesse processo eles agem como se fossem negociadores metodológicos. Destacam ainda que o pesquisador *bricoleur* não seja ingênuo para declarar verdades. Ele é atento aos dados que coleta e questiona e evoca múltiplas interpretações, já que há muitas formas de interpretar o fenômeno, tornando refletidor inventivo na construção do conhecimento.

A pesquisa da bricolagem é dialógica e não monológica, pois oferece muitas possibilidades. Alertam Kincheloe e Berry (2007, p.102), que por isso ela é mais rigorosa que os métodos tradicionais. “Ela leva a interpretação na pesquisa a novos patamares, indo além do que é visível ao olho etnográfico, à exposição das razões ocultas que movem os eventos e moldam a vida cotidiana”. Esta abordagem transcende o racionalismo, evoca o pluralismo do processo vivo, acontecendo em tempo real, na transitoriedade do conhecimento e da objetividade.

Considerando a abordagem dialógica Coffey e Atkinson (1996, p. 03) argumentam que “existem muitas maneiras de analisar dados qualitativos”. Com base nessa afirmativa, os autores tentam aconselhar os pesquisadores a não adotarem, de forma prematura, uma ou outra estratégia analítica que possa excluir outras. Ressaltam a importância de despertar o senso crítico dos leitores para a adoção de abordagens particulares de análise que possam ajudá-los a tomar decisões entre as alternativas disponíveis. Uma preocupação é mostrar a significância da diversidade analítica e apontar a variedade de abordagens para análise qualitativa dos dados, e que a análise implica, e de fato requer, a escolha de princípios. Enfatizam, ainda, que a análise qualitativa de dados pode ser agradável e divertida.

Pode-se dizer que as etapas de coleta e análise e interpretação de dados apesar de serem dois processos conceitualmente distintos, aparecem na maioria das vezes, estreitamente relacionada, tendo em vista que tanto o sujeito quanto o objeto, na pesquisa qualitativa, exercem concomitantes papéis ativo e passivo.

A inseparabilidade de coleta e análise de dados baseia-se no pensamento de autores como Triviños (1987); Van Manen (1990); Bruyne, Herman e Schoutheete (1991);

Creswell (1994); Gomes (1995); Minayo (1995); Coffey e Atkinson (1996); Thiollent (1997); Merriam (1998); Richardson (1999); ao salientarem que na pesquisa qualitativa o principal instrumento para coletar e analisar dados é o próprio pesquisador. Os autores citados observam que os dados à medida que forem sendo obtidos devem ser interpretados, visto que colher os dados para depois analisar, o pesquisador corre o risco de comprometer sua pesquisa. Cabe refletir, com base no pensamento dos autores que, se por um lado a coleta e a análise de dados têm como objetivo organizar e sumarizar os dados de maneira que possibilitem o fornecimento de respostas ao problema proposto para a pesquisa, por outro lado a interpretação tem como objetivo a procura do sentido mais abrangente das respostas o que é feito mediante sua ligação a outros conhecimentos anteriormente desenvolvidos.

Gomes (1995) chama atenção dos pesquisadores qualitativos para não cair na ilusão de que a fase de análise e interpretação dos dados indica o final da pesquisa. O autor argumenta que a análise e a interpretação dos dados dependem de outras etapas que a precedem, e que nossos dados podem não ser suficientes para estabelecermos conclusões e, naturalmente, deve-se retornar à fase de coleta de dados para suplementarmos as informações que nos faltam, ou ainda, pode-se dispor dos dados, mas o problema da pesquisa e os objetivos não foram ou não estão claramente definidos. O autor ainda salienta que pode acontecer de não termos elaborado uma fundamentação teórica bem estruturada e, em função dessa falha, torna-se necessário pesquisar com mais profundidade as teorias que embasam a pesquisa.

Os dados qualitativos são derivados de uma nova abordagem paradigmática (pós-positivista), enquanto as abordagens quantitativas de dados são derivadas de um paradigma tradicional (funcionalista). Dessa forma, os dados qualitativos não são facilmente distinguidos dos quantitativos. Embora a meta geral, tanto da análise quantitativa quanto da qualitativa, seja organizar, sintetizar e fornecer estrutura aos dados da pesquisa, no caso da última, uma diferença importante, é que a coleta dos dados e sua análise ocorrerão simultaneamente, conforme ressaltado anteriormente. A análise dos dados na pesquisa qualitativa requer do pesquisador: criatividade, capacidade imaginativa e humildade para dar o salto do conhecido para o desconhecido, em que se buscam mostrar o caminho percorrido e o conhecimento construído.

Para Triviños (1987), os dados qualitativos podem ter enfoque fenomenológico e dialético, e o teor de qualquer enfoque qualitativo que se desenvolve será dado pelo

referencial teórico no qual o pesquisador se apoiar. Assim, os autores que se ocupam da pesquisa qualitativa de natureza fenomenológica expressam que ela não se preocupa, nem subsidiariamente com as causas, nem com conseqüências da existência dos fenômenos sociais, mas com suas funções, já que sua função é descrever. Já a pesquisa qualitativa do tipo histórico-estrutural, dialética, além de descrever o fenômeno busca também as causas da existência dele, procurando explicar sua origem, suas relações, suas mudanças e se esforça para intuir as conseqüências que terão na vida humana.

Pode-se dizer que existe, na obra da Minayo (1992), uma proposta dialética de interpretação qualitativa dos dados, que ela denomina de método hermenêutico-dialético. A autora destaca dois pressupostos desse método de análise. O primeiro diz respeito à idéia de que não há consenso e nem ponto de chegada no processo de produção do conhecimento. Já o segundo se refere ao fato de que a ciência se constrói numa relação dinâmica entre a razão daqueles que a praticam e a experiência que surge na realidade concreta. A autora também ressalta que os resultados de uma pesquisa em ciências sociais constituem-se sempre numa aproximação da realidade social, que não pode ser reduzida a nenhum dado de pesquisa.

O objetivo do presente texto refere-se a uma descrição e análise dos principais métodos para analisar e interpretar dados e informações na pesquisa qualitativa. Trata-se de um texto de caráter teórico-metodológico, no qual se busca descrever a importância do papel do pesquisador no processo de elaboração de pesquisa do tipo qualitativa. Procura-se também discutir algumas das alternativas que se apresentam ao pesquisador qualitativo, analisando as implicações de cada uma delas, porque se acredita ser fundamental ao pesquisador estar consciente da existência delas.

Análise e interpretação de dados na pesquisa qualitativa

De acordo com o pensamento de Alves-Mazzotti (2001, p. 170), no que diz respeito à coleta e análise de dados na pesquisa do tipo qualitativa, observa-se que:

Tipicamente gera um enorme volume de dados que precisam ser organizados e compreendidos. Isto se faz através de um processo continuado em que procura identificar dimensões, categorias, tendências, padrões, relações, desvendando-lhes o significado. É um processo complexo não-linear, que implica num trabalho de redução, organização e interpretação dos dados que se inicia na fase exploratória e acompanha toda a investigação. Assim na medida [em] que os dados são coletados, o pesquisador vai procurando tentativamente identificar temas e relações, construindo e interpretando e gerando novas questões ou aperfeiçoamento das anteriores que leva a buscar dados complementares e mais específicos, num processo de sintonia finas que vai até a análise final.

Assim, Coffey e Atkinson (1996) salientam que a análise de dados qualitativos pode vir a ser uma tarefa desanimadora para estudantes e, também para o trabalhador (pesquisador) de campo. Não deveria ocorrer dessa forma, mas a maioria dos estudantes de graduação e de outros níveis tem dificuldades em algum estágio na análise de materiais de natureza qualitativa. Não se deve nunca coletar os dados sem que ocorra sua análise simultânea. Deixar acumular os dados sem uma análise primária é a receita para a infelicidade, se não o desastre total. Isso pode acontecer, mas devem-se ficar atentos, pois na carreira de pesquisadores, enfrenta-se a tarefa principal da administração e análise de dados. A análise, quando manipulada, tem que estar exatamente correta e deve estar em conformidade com uma ou outra ortodoxia, isto é, um posicionamento paradigmático. Morgan e Smircich (1980) e Burrell e Morgan (1979) indicam quatro paradigmas para o desenvolvimento de pesquisas no campo das ciências sociais e humanas. A busca de um método perfeito de análise de dados é menos proveitosa. Não há nenhuma maneira correta para analisar dados qualitativos. É necessário encontrar maneiras de usar os dados para pensar **com**. Tem-se que encontrar maneiras produtivas para organizar e inspecionar nossos materiais. Coffey e Atkinson (1996, p. 02) em seguida enfatizam que o divórcio entre a coleta e a análise dos dados: “é uma separação artificial e totalmente indesejável”.

A análise não é, então, a última fase do processo de pesquisa. Ela deve ser vista como parte do desenho da pesquisa e da coleta de dados. A análise em geral significa diferentes fatos para diferentes pessoas. Seguindo essa lógica, Triviños (1987, p. 137) afirma que o processo de pesquisa qualitativa não admite visões isoladas, parceladas, estanques. Ela se desenvolve em interação dinâmica retroalimentando-se, reformulando-se constantemente numa maneira que, por exemplo, a coleta de dados num instante deixa de ser tal e é análise de dados, e esta, em seguida, é veículo para nova busca de informações.

Apesar de serem conceitualmente separadas as etapas de coleta, análise e interpretação dos dados, não se pode e não se deve esquecer que durante a fase de coleta de dados a análise já poderá estar ocorrendo. Triviños (1987) observa que por ser o pesquisador o principal instrumento de coleta e análise de dados, naturalmente estas duas etapas ocorrem de forma concomitante. Minayo (1992) alerta os pesquisadores qualitativos para três obstáculos que surgem no desenvolvimento de uma análise eficiente. O primeiro relaciona-se à ilusão do pesquisador em ver as conclusões, à

primeira vista, como transparentes. Ela chama a atenção dos pesquisadores que quanto maior for a familiaridade que estes tiverem em relação àquilo que se está pesquisando, maior poderá ser a ilusão de que os resultados sejam óbvios numa primeira visão. Enfatiza ainda que, esta ilusão pode levar os pesquisadores a uma simplificação dos dados, o que pode conduzir a conclusões superficiais ou equivocadas. O segundo obstáculo se relaciona ao fato do envolvimento do pesquisador com os métodos e as técnicas a ponto de esquecer os significados presentes em seus dados. Continua Minayo (1992) argumentando que, neste caso, os dados coletados que compõem a análise podem não ser devidamente considerados, levando em conta que a dimensão central da pesquisa se restringe apenas a questionamentos dos procedimentos metodológicos. E, por último, ela aborda que uma análise mais rica na pesquisa qualitativa refere-se ao fato da dificuldade que o pesquisador tem em articular as conclusões que emergem dos dados da realidade concreta com teorias mais amplas ou abstratas. Minayo (1992) enfatiza que a dificuldade de relacionar os dados com o arcabouço teórico pode produzir um distanciamento entre fundamentação teórica e a prática da pesquisa. Para superar estes obstáculos, a pesquisa qualitativa deve ser bem fundamentada teoricamente e contar com uma maior experiência por parte do pesquisador.

Pode-se dizer que nos estudos qualitativos em geral, e no estudo de caso em particular, o ideal seja que a análise esteja presente durante todas as etapas delineadas na pesquisa, pelo confronto dos dados com questões e proposições norteadoras do estudo, é provável que um pesquisador inexperiente termine a fase de coleta de dados para depois iniciar o processo de análise (Gomes, 1995; Minayo, 1992).

Os estudos denominados qualitativos têm como preocupação básica a compreensão e a análise do mundo empírico em seu ambiente natural. Neste tipo de abordagem valoriza-se o contato direto e prolongado do pesquisador com o ambiente e a situação que está sendo estudada. Pode-se argumentar que, na pesquisa qualitativa, o pesquisador deve aprender a usar sua própria pessoa como o instrumento mais confiável de observação, seleção, análise e interpretação dos dados e informações coletados.

Outro aspecto que se pode ressaltar é que geralmente a pesquisa qualitativa é descritiva, e a palavra escrita ocupa lugar de destaque nessa abordagem, desempenhando um papel crucial tanto no processo de obtenção dos dados quanto na disseminação dos resultados.

Diferentemente de outras abordagens, a abordagem qualitativa visa à compreensão ampla do fenômeno que está sendo pesquisado, considerando que todos os dados e informações da realidade são importantes e devem ser examinados. O ambiente e as pessoas nele inseridas devem ser observados de forma holística, isto é, não devem ser reduzidos a variáveis, mas observados na sua totalidade.

O estabelecimento de categorias e ou temas

Pode-se afirmar com base no pensamento de Van Manen (1990) que a análise de dados qualitativos pode começar com a identificação de temas-chave e padrões. Isto por seu lado depende do processo de codificação de dados. Os pesquisadores precisam estar aptos a organizar, administrar e recuperar o mais significativo do dado e a maneira mais usual de se fazer, isto é, pela designação de rótulos e etiquetas para os dados, baseados nos conceitos adquiridos (Coffey; Atkinson, 1996).

Conforme os ensinamentos de Huberman; Miles citados por Coffey; Atkinson (1996, p. 7), a análise de dados constitui-se de três subprocessos interligados:

- a) redução de dados: seleção e condensação, nesta etapa os dados são sumarizados, codificados, e analisados em temas, grupos e categorias;
- b) exposição dos dados: maneira pela qual os dados são expostos na forma de diagramas, de gravuras ou de forma visual para mostrar o que os dados significam;
- c) desenho das conclusões e verificação: isso pode ser feito através de várias táticas: olhando para casos comparativos ou contrastando; tomando nota e explorando temas, padrões e regularidades; e usando metáforas.

Na visão de Dey citado por Coffey e Atkinson (1996), a análise de dados qualitativa é descrita, em primeiro lugar, através da identificação e da relação entre categorias analíticas. A análise é um processo de resolução de dados em seus componentes constituintes para revelar seus temas característicos e padrões. A análise de dados também é subdividida em três processos: descrição, classificação e conexão. Já para Wolcott's citado por Coffey e Atkinson (1996), deve-se usar o termo transformação para descrever a variedade de estratégias. Ele restringe o termo análise para um significado mais especializado. Argumenta que os dados qualitativos podem ser transformados em diferentes maneiras e para diferentes fins. Ele divide o método em três tipos: descrição, análise e interpretação.

De acordo com Gil (1994), as respostas fornecidas pelos elementos pesquisados tendem a ser as mais variadas na pesquisa qualitativa. Para que essas respostas possam ser adequadamente analisadas e interpretadas, o pesquisador deve organizá-las, o que é feito geralmente mediante o seu agrupamento em certo número de categorias ou temas. O pensamento do autor corrobora a visão de Van Manen (1990) sobre temas e a visão de Coffey e Atkinson (1996) sobre categorias.

Gil (1994) argumenta que, para tornar possível o agrupamento de grande número de respostas a determinado item num pequeno número de categorias, torna-se necessário estabelecer um princípio de classificação. Gomes (1995) afirma que a palavra categoria, geralmente, refere-se a um conceito que abrange elementos ou aspectos com características comuns ou ainda que se relacionam entre si. O autor enfatiza que as categorias são empregadas para se estabelecer classificações. As categorias podem ser estabelecidas antes do trabalho de campo, na revisão da literatura, ou a partir da coleta de dados. As categorias estabelecidas *a priori* são conceitos mais gerais e mais abstratos, o que requer uma fundamentação teórica mais sólida por parte do pesquisador. As que são formuladas a partir da coleta de dados são mais específicas e mais concretas. Gomes (1995) argumenta que nem sempre a tarefa de formular categorias a partir dos dados coletados é simples. Às vezes, essa tarefa pode se transformar numa ação complexa e isso somente poderá ser ultrapassado com uma boa fundamentação teórica e com a experiência do pesquisador.

Pensando em pesquisa qualitativa fenomenológica, Van Manen (1990) afirma que a reflexão da experiência vivida é analisar reflexivamente a estrutura ou aspectos temáticos da experiência. A análise temática é uma simplificação, é uma fase extremamente importante porque envolve síntese e criatividade que descreve um aspecto da estrutura da experiência vivida. A análise temática é sempre um processo de redução, ela não consegue recuperar o todo, fazer uma ligação fiel com a complexidade da realidade. Assim, na pesquisa fenomenológica, o propósito da reflexão é experimentar compreender o significado essencial de alguma coisa. A percepção da essência de um fenômeno envolve um processo refletidamente de apropriação, de clarificação e de confecção explícita da estrutura do significado da experiência vivida.

Em última instância, o projeto de reflexão e explicação fenomenológica busca efetuar um contato mais direto com a experiência como ela foi vivida. E, ainda, o significado ou essência de um fenômeno nunca é simples ou unidimensional. O

significado é multidimensional e multiconfigurado. Fazer pesquisa em ciências humanas é estar envolvido com a construção artesanal do texto.

A seguir apresentam-se algumas características que Van Manen (1990) cita em seu livro sobre a análise de tema na pesquisa fenomenológica:

- a) tema é uma experiência de foco, de significado, de ponto. Quando ouço uma anedota pergunto, qual o seu significado, seu ponto?;
- b) a formulação de tema é uma das melhores formas de simplificação. Nós começamos com a formulação do tema, mas, imediatamente, se sente que isto é insuficiente, que esta simplificação é um sumário inadequado da noção. A descrição da experiência vivida não pode ser capturada com abstrações conceituais;
- c) temas não são objetos que as pessoas encontram em certo ponto ou momento no texto. Um tema não é uma coisa, os temas são intransitivos;
- d) tema é a forma com que alguns tentam capturar o fenômeno para entendê-lo. Tema descreve um aspecto da estrutura da experiência de vida.

Ainda sobre a formação de tema, o autor comenta que há três abordagens para descobrir ou isolar aspectos temáticos de um fenômeno num texto:

- a) abordagem holística: analisa-se o texto na íntegra e pergunta-se, qual frase pode capturar o significado fundamental ou a principal significância do texto? Então se tenta expressar aquele significado pela formulação de uma frase;
- b) abordagem seletiva: ouve-se ou lê-se um texto várias vezes e pergunta-se, qual afirmação ou frase parece particularmente essencial ou relevante sobre o fenômeno ou experiência que está sendo descrita? Então se circulam ou salientam-se estas afirmações;
- c) abordagem detalhada: olha-se para cada sentença e pergunta-se, o que faz esta sentença revelar sobre o fenômeno ou experiência que está sendo descrita?.

Na literatura fenomenológica é o mundo vivido que é útil ou as quatro categorias que são pertencentes à estrutura fundamental do mundo vivido, que podem ser especialmente úteis como guia para reflexão no processo de pesquisa. Estas categorias são:

- a) a vivência do espaço: refere-se ao sentir no espaço. É uma categoria que questiona as formas como se experimentam os acontecimentos da nossa existência diária; nos ajuda a descobrir mais dimensões fundamentais de significados da vida vivida;

b) a vivência do corpo: refere-se ao fato fenomenológico de que se está sempre fisicamente no mundo. Na nossa presença física ou material, sempre se revelam algo sobre nós mesmos e sempre se ocultam coisas ao mesmo tempo. Quando o corpo é objeto do olhar atento de alguém, isto pode fazer com que a pessoa perca sua naturalidade ou isto poderá ajudá-la a crescer como ser humano;

c) a vivência do tempo: refere-se ao tempo subjetivo, como oposição ao tempo do relógio (ou tempo objetivo). É o tempo que parece passar rápido quando se faz algo de que se gosta e devagar quando se faz algo que não se gosta;

d) a vivência de relacionamento: refere-se a relação vivida que se mantêm com os outros num espaço interpessoal que se divide com eles.

Estas quatro existências podem ser diferentes, mas não estão separadas. Todas elas formam uma unidade que se chama de mundo vivido.

Van Manen (1990) observa que, na pesquisa fenomenológica, a noção de tema pode ser entendida melhor examinando seu caráter metodológico e filosófico. O autor ainda salienta que o estabelecimento de tema permite controlar e ordenar a nossa pesquisa como também nossa escrita. Temas na pesquisa fenomenológica podem ser entendidos como a estrutura da experiência. Assim, ao analisar um fenômeno, tenta-se determinar o que são os temas e as estruturas de experienciar que compõem aquela experiência. O autor enfatiza que seria simplista, porém, pensar em temas como formulações conceituais ou declarações categóricas. Afinal de contas, é experiência vivida que se tenta descrever, experiência vivida não pode ser capturada em abstrações conceituais. Da mesma maneira que o poeta e o romancista tentam pegar a essência de um pouco de experiência em forma literária, assim o fenomenologista tenta pegar a essência de um pouco de experiência em uma descrição fenomenológica. Na pesquisa pode-se estudar as formas existenciais individualmente.

Nossa preocupação para determinar a qualidade universal ou essencial de um tema é descobrir aspectos ou qualidades de um fenômeno que sem as quais ele não pode ser o que é. As observações de Van Manen (1990) relacionadas a temas, nos permite afirmar que na pesquisa fenomenológica hermenêutica, a formulação de temas e categorias é de fundamental importância para a análise e a interpretação de textos que relatam experiência vivida.

Merriam (1998) ao descrever as forças e fraqueza dos Estudos de Caso qualitativos observa que o pesquisador é o primeiro instrumento de coleta e análise de dados. Com

base na observação da autora, pode-se dizer que já na coleta dos dados o pesquisador começa a formar temas e ou categorias para análise e interpretação dos dados e informações. A flexibilidade nos estudos de natureza qualitativa permite que as etapas de coleta e análise das informações não sejam rigidamente separadas e até mesmo que a própria pergunta que norteia o estudo pode ser modificada no decorrer do processo.

Considerando que os pesquisadores qualitativos não partem de hipóteses estabelecidas *a priori*, não existe a preocupação em se buscar dados ou evidências que corroborem ou rejeitem tais suposições. Na abordagem qualitativa os pesquisadores partem de questões ou focos de interesses amplos, que vão se tornando mais diretos e específicos durante o transcorrer do processo de investigação. Quando abstrações são elaboradas, estas partem dos dados, em um processo de baixo para cima. Quando um pesquisador segue a orientação qualitativa e planeja desenvolver algum tipo de teoria sobre o que se está estudando, deve construir aos poucos, um quadro teórico, à medida que coleta os dados e os examina.

A identificação desses temas ou padrões depende de um processo de codificação de dados, que não deve ser confundido com a análise; ela apenas faz parte do processo, ajuda o pesquisador na revisão do que os dados estão dizendo. Para Coffey; Atkinson (1996), a codificação de dados qualitativos habilita o pesquisador a reconhecer e recontextualizar os dados, permitindo uma nova visão do que está lá. Isto porque a codificação envolve, inevitavelmente, a leitura e releitura dos dados. Fazendo a seleção dos dados, envolve interpretação do conjunto de dados.

Um assunto-chave, entretanto, é o que fazer com os dados uma vez que eles tenham sido selecionados, cortados, fragmentados, codificados e categorizados. O movimento da codificação para a interpretação é crucial.

Interpretação envolve a transcendência do dado factual e análise cuidadosa do que é para ser feito deles. Uma vez que a codificação é realizada, o dado tem de ser interrogado e sistematicamente explorado para gerar significado. Desta forma, Delamont citado por Coffey; Atkinson (1996, p. 46) sugere que o pesquisador deve buscar padrões, temas, e regularidades, tão bem quanto os contrastes, paradoxos e irregularidades.

Huberman e Miles (apud Coffey; Atkinson, 1996, p. 48), sugerem um *continuum* com não menos do que treze táticas de geração de significados e transformação de

dados. Os movimentos vão das táticas descritivas às exploratórias. Em um extremo do *continuum* estão coisas tais como:

- a) anotações de padrões de temas;
- b) a contagem da ocorrência do fenômeno a partir dos dados;
- c) comparação e contraste do conjunto de dados.

No lado oposto do *continuum* estão os movimentos na direção da generalização, anotação e questionamento das relações entre variáveis, e o encontro da coerência conceitual e teórica nos dados.

Para Minayo (1992), categorias são empregadas para se estabelecer classificações. Assim, trabalhar com elas significa agrupar elementos, idéias, expressões em torno de um conceito capaz de abranger tudo. E ainda salienta que este tipo de procedimento pode ser utilizado em qualquer tipo de pesquisa qualitativa.

A codificação abrange uma variedade de abordagens e de maneiras de organizar os dados qualitativos. Como parte do processo analítico, entretanto, a anexação de códigos aos dados e a geração de conceitos têm importantes funções para tornar o pesquisador mais rigoroso na revisão do que os dados estão dizendo. A importância do trabalho analítico repousa também na identificação de conceitos relevantes - usam-se os dados para pensar com, para gerar idéias que são completas e precisamente relacionadas com os dados (dispositivos heurísticos, em outras palavras, é a maneira de relacionar os dados com as idéias sobre aqueles dados).

Seidel e Kelle (*apud* Coffey; Atkinson, 1996), observam que o código representa, do ponto de vista metodológico, a ligação decisiva entre os dados brutos, que é o material textual como as entrevistas foram transcritas ou notas de campo, e, do ponto de vista teórico, conceitos teóricos do pesquisador. Na prática, a codificação pode ser pensada como uma extensão das abordagens que ajudam na organização, recuperação e interpretação dos dados. Miles e Huberman (*apud* Coffey; Atkinson, 1996, p. 27) sugerem que a codificação constitui-se no recheio da análise, que permite diferenciar e combinar os dados recuperados e as reflexões feitas sobre essas informações. Para eles, codificação é um processo que capacita o pesquisador a identificar dados significativos, e, também, um estágio para interpretar e tirar conclusões.

Conforme Tesch (*apud* Coffey; Atkinson, 1996), as características-chave da análise qualitativa de dados não são comuns para todos os tipos de análise qualitativa, mas sugerem que há um número de aspectos regulares, tais como:

- a) a análise é um processo cíclico e uma atividade reflexiva;
- b) o processo analítico deveria ser compreensivo e sistemático, mas não rígido;
- c) os dados são segmentados e divididos em unidades significativas importantes, mas a conexão com o todo deve ser mantida;
- d) os dados são organizados de acordo com um sistema derivado de dados em si mesmos.

Coffey; Atkinson (1990) explicitam duas maneiras diferentes que a codificação pode ser abordada:

a) codificação pode ser pensada em termos de simplificação dos dados ou redução: os dados são despidos para uma forma geral e simples. Pode ser usada para reduzir os dados para proporções administráveis, facilitando a sua recuperação, por meio de categorizações sob os mesmos códigos. Este procedimento pode ser implementado em uma variedade de estilos manuais, como,

- o texto pode ser marcado fisicamente com palavras-chave ou códigos de palavras, na lateral;
- diferentes cores podem ser usadas para marcar ou realçar o texto;
- podem ser usados cartões indexadores para cruzar as instâncias, localizando-as por páginas numeradas ou parágrafos contendo os dados;

b) codificação pode ser conceituada como complicação de dados: pode ser usado para expandir, transformar e reconceber o dado, revelando as mais diversas possibilidades analíticas. Essa abordagem analítica não é para simplificar os dados, mas para revelá-los e interrogá-los mais adiante, na tentativa de identificar e especular sobre traços adicionais.

Assim, Tesch citado por Coffey; Atkinson (1996), descreve a análise qualitativa em termos de descontextualização e recontextualização. Descontextualização de dados envolve segmentação de porções de dados e fatiamento do conjunto de dados. Significa separar os dados extraídos de seu contexto original enquanto o significado é retido. Descontextualizar e recontextualizar ajudam a reduzir e expandir os dados em novas formas e com novos princípios organizacionais. Ou seja, segmentar e codificar dados permite que o pesquisador desenvolva a capacidade de pensar sobre e com os dados.

Também se pode pensar sobre nossos dados como narrativas e histórias, pois eles abrem possibilidades para uma grande variedade de estratégias analíticas. Conforme os ensinamentos de Coffey e Atkinson (1996), os pesquisadores qualitativos, podem se

reunir e analisar as histórias e narrativas de seus informantes. Os autores sociais produzem e representam experiências e conhecimentos pessoais através de narrativas. Como registra Riessman (*apud* Coffey; Atkinson, 1996, p. 54), durante as entrevistas de pesquisa os respondentes freqüentemente organizam suas respostas em histórias. E pensar em histórias, em nossos dados, pode nos capacitar a pensar criativamente sobre os tipos de dados que se reúnem e em como eles são interpretados. A reunião de histórias e de narrativas em pesquisa qualitativa compreende o que Riessman (1993) chama de volta interpretativa em ciência social. Para este autor,

Uma história [...] conta uma sucessão de eventos que são significativos para o narrador [o respondente/ator social] e sua platéia. Uma narrativa como história possui um enredo, um começo, um meio e um fim. Ela tem uma lógica interna que faz sentido para o narrador. Uma narrativa relata eventos em uma seqüência temporal, causal. Toda narrativa descreve uma sucessão de eventos que aconteceram. Portanto, narrativas são produções temporais.

Coffey; Atkinson (1996) salientam que as características históricas de dados textuais qualitativos, naturalmente determinados ou conduzidas por meio de pesquisa, habilitam o analista a considerar como os atores sociais ordenam e expõem suas experiências, sobretudo porque eles relembram e contam o que fazem.

Coffey; Atkinson (1996) apresentam o modelo de análise formal de narrativa de Labov (*apud* Coffey; Atkinson, 1996) que desenvolveu uma abordagem sociolinguística para narrativas e histórias, que se denomina modelo de avaliação, conforme estrutura a seguir:

Estrutura	Pergunta
Resumo	Sobre o que se está falando?
Orientação	Quem? O que? Quando? Complicação
Complicação	Então o que aconteceu?
Avaliação	E daí?
Resultado	E então o que finalmente aconteceu?
Coda	Fim da narrativa

FIGURA 1: Modelo interpretativo sociolinguístico para narrativas e histórias
Fonte: Labov adptado por Coffey e Atkinson (1996)

Afirmam os autores que este é apenas um modo e que há outros modos de se olhar para os dados, e outros analistas identificam diferentes características estruturais.

Para ilustrar as propriedades funcionais da narrativa os autores citam as fábulas de fundo moral (tanto de sucesso quanto de fracasso) e histórias que são contadas de modo a fazer uma crônica das experiências de vida de uma pessoa. Essas histórias de sucesso e contos com fundo moral são pontos úteis de partida para uma análise mais profunda,

porque nos fornecem um mecanismo para explorar como os atores sociais estruturam e dão sentidos a conjuntos peculiares de experiências.

Pensando em como histórias são apresentadas, elas nos permitem pensar sobre a análise em termos de como atores sociais se apresentam ao público ou a uma platéia, e como essa apresentação é. Em termos da análise da interação social e de dados orais, portanto, pode-se ver como performances orais são desempenhadas e apresentadas pelos atores sociais. Performances orais capturam a etnopoiesia da vida cotidiana. Isto é, a atenção à performance capacita o analista qualitativo a considerar tanto o mundo cultural quanto social do ator social, assim como o contexto localizado e institucional destas performances.

Analisando dados qualitativos somente a partir de entrevistas, não se está em posição de relatar diretamente a gama total das performances orais, as quais antropologistas e seus estudantes graduados podem empregar. Passerini citado por Coffey; Atkinson (1996, p. 80) afirma: “quando alguém é perguntado sobre sua história de vida, sua memória descreve enredos pré-existentes e modos de contar histórias, mesmo que estas sejam em parte modificadas pelas circunstâncias”. Isto não deve atrapalhar ou desencorajar-nos de reunir e analisar histórias. Antes, nos motiva a sermos reflexivos em nossa compilação e críticos em nossas análises. É, assim, essencial permanecer sensível a esses gêneros e formas de narrativas porque isto nos capacita a pensar além de nossos dados.

PALAVRAS FINAIS

Com base no exposto no texto apresentado anteriormente pode-se afirmar que é relevante, na pesquisa qualitativa, que o pesquisador entenda a importância da flexibilidade na coleta e interpretação dos dados; ela é diferente de outros tipos de pesquisa, em que as etapas de coleta e análise dos dados ocorrem separadamente. A escolha de quais serão os métodos de coleta e análise de dados relaciona-se com o tipo e *design* da pesquisa. Ainda sobre a flexibilidade na análise e interpretação dos dados, esta pode permitir o término da pesquisa, ou então um novo redirecionamento em termos de problemática, questão de pesquisa, estabelecimento de objetivos e até mesmo uma nova redefinição metodológica. É de fundamental importância que o pesquisador, na pesquisa qualitativa, para analisar e interpretar dados estabeleça temas e ou

categorias. O estabelecimento de temas e ou categorias permite uma interpretação mais acurada e ainda facilita o alcance dos objetivos da pesquisa.

Quando a problemática da pesquisa é pouco conhecida e o estudo é de caráter exploratório, e o delineamento qualitativo parece ser o mais adequado.

Quando o estudo é fundamentalmente de caráter descritivo, e a intenção do pesquisador é de entender o fenômeno na sua totalidade, na sua complexidade, pode-se dizer que uma abordagem qualitativa seja a mais indicada.

Neste ensaio procurou-se demonstrar que a análise de dados na pesquisa qualitativa não é vista como um estágio distinto da pesquisa. O processo de análise da pesquisa qualitativa é cíclico e deve fazer parte do desenho da pesquisa e da coleta de dados. Coletar e analisar dados requer do pesquisador, criatividade, capacidade imaginativa e humildade para dar sentido aos dados, como também à pesquisa. A literatura oferece diversas abordagens para a pesquisa qualitativa e vários autores fornecem listas ou tipologias, mas depende do enfoque qualitativo que se desenvolve pelo referencial teórico. Esse arcabouço intelectual (fenomenológico, materialista-dialético, humanista, etc.) é mais do que um estilo de coleta de dados. Dá amplo domínio não só do estudo que está se realizando, como também do embasamento teórico geral que serve de apoio ao pesquisador.

Assim, a pesquisa qualitativa, de fundamentação teórica fenomenológica, pode utilizar-se da análise temática, que é um processo de recuperar o tema ou temas que são personificados e dramatizados na evolução dos significados e imagens do trabalho. O pesquisador tenta desenvolver certa narrativa sistemática de temas explicativos, enquanto permanece verdadeiro à qualidade universal ou essência de certo tipo de experiência. Todos os esforços de pesquisa fenomenológica realmente são explorações na estrutura do viver humano, do mundo vivido (Van Manen, 1990).

A análise de dados qualitativos que começa com a identificação de temas e padrões depende de um processo de codificação de dados. Esta codificação de dados abrange uma variedade de abordagens e de maneiras de organizar os dados qualitativos. Para Coffey; Atkinson (1996), a codificação e a categorização dos dados facilitam a exploração do conteúdo de entrevistas, notas de campos e outros. Segmentar e codificar pode ser uma parte importante, até mesmo indispensável, do processo de pesquisa, mas não é a história toda. No entanto, tal fragmentação preserva muito pouco a forma do dado qualitativo; assim, a análise narrativa é uma abordagem especialmente valiosa para

a análise dos dados qualitativos. As formas narrativas são tão convencionais, quanto qualquer outra forma de expressão individual ou coletiva. Uma das vantagens de pensar sobre nossos dados como narrativas é que eles abrem possibilidades para uma grande variedade de estratégias analíticas.

Reafirma-se, como mensagem final, aquilo que se sustentou na introdução deste trabalho: nunca se devem coletar os dados sem que ocorra sua análise simultânea, deixar que os dados se acumulem é uma receita para a infelicidade, se não o desastre total.

Existe uma variedade de formas de dados qualitativos, e não há uma maneira simples ou mais apropriada de analisá-los. Além destes tipos de análise de dados apresentados no texto, existem outros tipos de análise de dados e outras estratégias analíticas que não foram abordadas.

As múltiplas metodologias da pesquisa qualitativa podem ser vistas como uma bricolagem e o pesquisador como um *bricoleur* (Denzin; Lincoln, 1994). O *bricoleur* é alguém que tem habilidades para usar e adaptar maneiras diversas e ferramentas: ela é uma metáfora útil para o pesquisador qualitativo.

REFERÊNCIAS

- Alves-Mazzotti, A. J.; Gewandsznajder, F. O método nas ciências naturais e sociais: pesquisa quantitativa e qualitativa. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2001.
- Bruyne, p.; Herman, j.; Schoutheete, M. Dinâmica da pesquisa em ciências sociais: os pólos da prática metodológica. Rio de Janeiro: Francisco Alves, 1991.
- Burrell, G.; Morgan, Gareth. Sociological paradigms and organizational analysis. London: Heinemann Educational Books, 1979.
- Coffey, A.; Atkinson, P. Making sense of qualitative data. Thousand Oaks (CA): Sage, 1996.
- Creswell, J. W. Research design: qualitative and quantitative approaches. London, (UK): Sage Publications, 1994.
- Denzin, Norman K.; Lincoln, Yvonna S. Handbook of qualitative research. Thousand Oaks: SAGE, 1994. 643p.

_____. O planejamento da pesquisa qualitativa: teorias e abordagens. Porto Alegre: Artmed, 2006.

Gil, A. C. Métodos e técnicas de pesquisa social. 4.ed. São Paulo: Atlas, 1994.

Gomes, R. A análise de dados em pesquisa qualitativa. In: Pesquisa social: teoria, método e criatividade. Petrópolis: Vozes, 1995.

Kincheloe, J.; Berry, K. Pesquisa em educação: conceituando a bricolagem. Porto Alegre: Artmed, 2007.

Merriam, S. B. Qualitative research and case study applications in education. San Francisco (CA): Jossey-Bass, 1987.

Minayo, M. C. S. O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde. São Paulo-Rio de Janeiro: Hucitec-Abrasco, 1992.

_____. Ciência, técnica e arte: o desafio da pesquisa social. In: Pesquisa social: teoria, método e criatividade. Petrópolis: Vozes, 1995.

Morgan, G.; Smircich, L. The case for qualitative research. Academy of Management Review, v.5, n. 4, 1980, p. 491-500.

Richardson, R. J. Pesquisa social: métodos e técnicas. São Paulo: Atlas, 1999.

Thiollent, M. Pesquisa-ação nas organizações. São Paulo: Atlas, 1997.

Triviños, A. N. S. Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação. São Paulo: Atlas, 1992.

Van Manem, M. Researching lived experience: human science for an action sensitive pedagogy. New York: State Of new York Press, 1990.

Uso de indicadores de sustentabilidade para o monitoramento da qualidade da água na sub-bacia do rio Poxim – Sergipe: Um desafio atual para a sobrevivência futura

Ana, P. S. Pereira¹, Luciano, A. Pereira², Anderson, N. Vasco³, Fábio, B. Britto⁴ & Francisco, S. R. Holanda⁵

Resumo

A sub-bacia do Rio Poxim constitui fonte importante para o abastecimento público da cidade de Aracaju e para o desenvolvimento econômico do Estado. Esta sub-bacia é submetida à pressão antrópica provocada pelo uso intensivo de insumos e do uso do solo na agricultura e pelo lançamento de efluentes. O objetivo do trabalho foi construir indicadores de sustentabilidade, buscando avaliar os impactos da ocupação do solo e de outras atividades antrópicas na qualidade da água. Foi adotada a metodologia criada pela Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE – 1993), Pressão/Estado/Resposta (PER) e adaptada pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA-CIAT, 1996). A matriz PEI/ER é oriunda da estrutura conceitual para seleção de indicadores que foram sistematizados em Pressão-Estado-Impacto/Efeito-Resposta. A abordagem sistêmica da matriz de indicadores de Sustentabilidade concilia as necessidades ambientais, sociais e econômicas, possibilitando um seguro monitoramento da sustentabilidade da qualidade da água da sub-bacia do Rio Poxim. Sendo possível avaliar as modificações nas características do sistema, favorecendo a inter-relação com outros indicadores, possibilitando a identificação de aspectos que podem influenciar negativamente, diversificando as alternativas de possíveis soluções.

Palavras-chave: Qualidade de água, indicadores, sustentabilidade, efluentes

¹ Bióloga, mestranda de Agroecossistemas da Universidade Federal de Sergipe. Núcleo de Pós-Graduação e Estudos em Recursos Naturais, Departamento de Engenharia Agrônoma, e-mail: bioanap_va@hotmail.com

² Biólogo, mestrando de Ecologia e Conservação da Universidade Federal de Sergipe. Núcleo de pós Graduação em Ecologia e Conservação. Departamento de Biologia, e-mail: lucfera@gmail.com

³ Eng. Agrônomo, mestrando de Agroecossistemas da Universidade Federal de Sergipe. Núcleo de Pós-graduação e Estudos em Recursos Naturais, Departamento de Engenharia Agrônômica, e-mail: andervasco@yahoo.com.br

⁴ Eng. Mecânico, mestrando de Agroecossistemas da Universidade Federal de Sergipe. Núcleo de Pós-Graduação e Estudos em Recursos Naturais, Departamento de Engenharia Agrônômica, e-mail: brandaobritto@hotmail.com

⁵ Engenheiro Agrônomo, PhD. em Agronomia, Professor Adjunto da Universidade Federal de Sergipe, Departamento de Engenharia Agrônômica. Av. Marechal Rondon S/N, Jardim Rosa Elze CEP 49100-000, Aracaju, SE. Fone: (79) 2105-6566 e-mail: fholanda@infonet.com.br

Abstract

The sub-basin of the Rio Poxim source is important for the public supply of the city of Aracaju and the economic development of the state. This sub-basin is subject to human pressure caused by the intensive use of inputs and of land use in agriculture and the release of effluents. The objective was to construct indicators of sustainability, seeking to assess the impacts of the occupation of land and other human activities on water quality. It adopted the methodology established by the Organization for Economic Cooperation and Development (OECD - 1993), Pressure / State / Response (PER) and adapted by the United Nations Program for Environment (UNEP-CIAT, 1996). The matrix PEI / ER is derived from the conceptual structure for selection of indicators that were organized in Pressure-State-Impact/Effect-Response. A systemic approach of the matrix of indicators of sustainability reconciles environmental needs, social and economical, allowing a safe monitoring of sustainability of water quality of the sub-basin of the Poxim River. Is possible to evaluate the changes in the characteristics of the system, facilitating the inter-relationship with other indicators, enabling the identification of issues that can negatively influence, diversifying the options for possible solutions.

Key words: Quality of water, indicators, sustainability, waste

INTRODUÇÃO

A sub-bacia do Rio Poxim constitui fonte importante para o abastecimento público da cidade de Aracaju e para o desenvolvimento econômico do Estado. Esta sub-bacia é submetida à pressão antrópica provocada pelo uso intensivo de insumos e do uso do solo na agricultura e pelo lançamento de efluentes.

Nos últimos anos muitos estudos têm sido realizados para investigar o problema da redução da qualidade da água para usos múltiplos decorrente de fontes poluidoras

originadas pela ação antrópica. Um dos grandes desafios da sociedade é a solução de problemas referentes à demanda e poluição das águas pela ação antrópica, bem como à elaboração de propostas para o seu controle. O desmatamento da cobertura vegetal, manejo agrícola inadequado, o lançamento de efluentes domésticos, hospitalares e industriais, a ocupação desordenada e o elevado índice de urbanização em torno dos rios são constante ameaça de sua degradação ambiental (Pedroso et al., 1988).

É indispensável à utilização de métodos e técnicas que possibilitem o uso racional da água, diminuindo os prejuízos ao meio ambiente (Pelissari & Sarmiento, 2003). O adequado gerenciamento dos recursos hídricos é fórmula para enfrentar o problema cujas alternativas devem considerar as interações entre o ambiente aquático e terrestre com uma visão holística (Linkens & Bormann, 1974). Segundo a Companhia de Saneamento de Sergipe (DESO), o rio Poxim representa 27 % para o abastecimento da capital sergipana, (SERGIPE, 2007). Entretanto, esta oferta hídrica vem sendo afetada, tanto pela redução da vazão do rio, quanto pelo aumento da poluição, comprometendo a sua qualidade para o abastecimento (Silva et al., 2004).

O conhecimento dos processos causadores, dos níveis de poluição e o desenvolvimento de ferramentas de análise são fundamentais para se estabelecer ações que visam auxiliar na definição de medidas de monitoramento da qualidade da água e da gestão ambiental na bacia. O monitoramento pode contribuir efetivamente para uma análise das tendências referentes à qualidade do ecossistema aquático e permitir ações de prevenção e correção que diminuam custos de tratamento futuro, principalmente com relação à eutrofização.

Além dos índices físicos e químicos, os biológicos devem ser considerados no monitoramento para a obtenção de uma abordagem ecossistêmica (Infante, 1988; Bernhardt, 1990; Tundisi, 1991; Beyruth, 1996).

Os poluentes resultantes do deflúvio superficial agrícola são constituídos de sedimentos, nutrientes, agroquímicos e dejetos animais. Para as condições brasileiras, não se tem quantificado o quanto esses poluentes contribuem para a degradação dos recursos hídricos. Nos Estados Unidos, no entanto, admite-se que 50% e 60% da carga poluente que contamina os lagos e rios, respectivamente, são provenientes da agricultura (Gburek & Sharpley, 1997). Desta forma, existe um consenso geral que a atividade agropecuária rege uma importante função na contaminação dos mananciais,

sendo uma atividade com alto potencial degradador, e que a qualidade da água é um reflexo do uso e manejo do solo da bacia hidrográfica em questão.

Nesse contexto, insere-se a importância do estudo na sub-bacia hidrográfica do Rio Poxim, em cuja área está inserida a cidade de Aracaju/SE, o qual, apesar de ser considerada como relevante centro de pesquisa no Estado, promove profundas alterações ambientais, decorrentes das atividades humanas, em seus corpos de água, que tem como principal impacto o desenvolvimento urbano da cidade.

Com a necessidade de definir padrões sustentáveis de desenvolvimento que considerassem aspectos ambientais, econômicos, sociais, éticos e culturais foi proposto o desenvolvimento de indicadores de sustentabilidade na Conferência Mundial sobre o Meio Ambiente (Rio-92). Um indicador permite a obtenção de informações sobre uma dada realidade. Os estudos de indicadores de sustentabilidade podem contribuir para a busca de soluções que levem à reversão dos importantes problemas sociais e econômicos enfrentados atualmente pelas sociedades.

O desenvolvimento de indicadores com o objetivo de avaliar a sustentabilidade de um sistema, monitorando-o, poderá permitir que se avance de forma efetiva em direção à mudanças consistentes na tentativa de solucionar os inúmeros problemas ambientais e sociais levantados (Marzall & Almeida, 2000). O objetivo do trabalho foi construir indicadores de sustentabilidade, buscando avaliar os impactos da ocupação do solo e de outras atividades antrópicas na qualidade da água.

METODOLOGIA

O trabalho foi realizado na sub-bacia hidrográfica do Rio Poxim que está situada no Estado de Sergipe. Possui um formato alongado na direção Leste - Oeste. Limita-se ao sul com o rio Vaza Barris e Pitanga e com o rio Sergipe ao Norte. A Leste localiza-se o ponto onde o rio desemboca no rio Sergipe, a oeste situa-se a Serra comprida, onde se encontram as cabeceiras do rio Poxim Açu e do rio Poxim Mirim com áreas de 124km² e 70,5 km² respectivamente. Abrange parte dos municípios de Itaporanga d'Ajuda, Areia Branca, Laranjeiras, Nossa Senhora do Socorro, São Cristovão e Aracaju (Figura 1). Está localizada entre as coordenadas geográficas de 10°55' e 10°45' de latitude sul, e 37°05' e 37°22' de longitude oeste; recebe as águas dos rios Poxim-Mirim, Poxim-Açu e Pitanga e deságua na maré do Apicum.

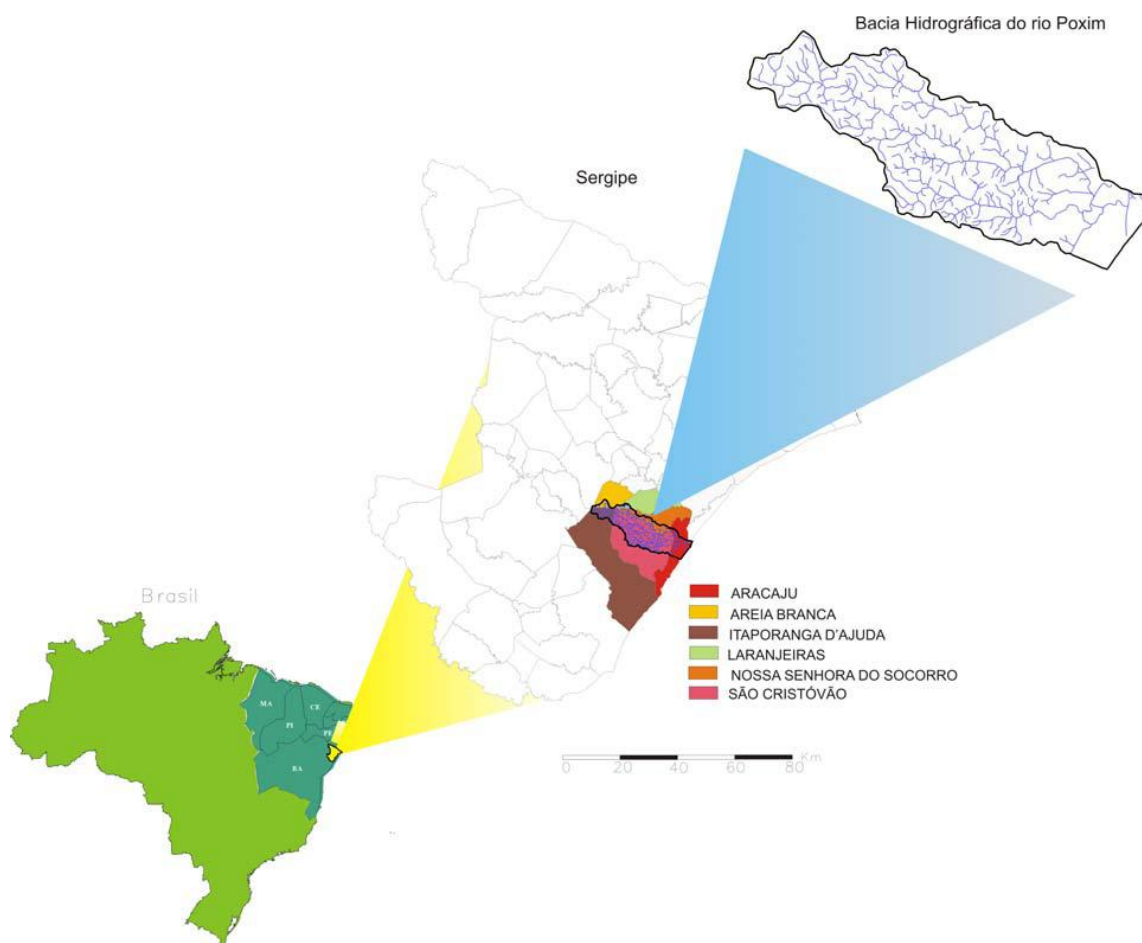


FIGURA 1: Mapa de localização da sub-bacia Hidrográfica do rio Poxim - SE, abrangendo os seis municípios da região da bacia. Fonte: Sergipe, 2004. Adaptado por Flávia Dantas Moreira, 2006

O rio Poxim faz parte da bacia do rio Sergipe, sendo o seu ponto de confluência próximo à embocadura do rio Sergipe, portanto forma com este, o estuário no qual está assentada a cidade de Aracaju e desde 1958 o rio Poxim tem sido uma das fontes de suprimento de água para a cidade. A sua captação está situada na zona oeste e a menos de 5 km do centro da cidade, que na época de implantação situava-se na zona rural da cidade e na divisa com o município de São Cristóvão.

A geração de informações torna-se necessária para realização de um diagnóstico e a tomada de decisões, as estatísticas e o monitoramento são essenciais no processo de elaboração dos indicadores (Winograd et al., 1996). Sendo necessário definir um esquema para indicadores e a cada elemento significativo de cada categoria importante, é necessário escolher descritores e indicadores. Os descritores possuem características significativas de um elemento com os principais atributos de sustentabilidade de um

determinado sistema, e os indicadores, são medidas de efeito de uma operação do sistema sobre o descritor (Camino & Muller, 1996).

Para a elaboração destes descritores e indicadores foi adotada a metodologia criada pela Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE – 1993), Pressão/Estado/Resposta (PER) e adaptada pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA-CIAT, 1996). A matriz PEI/ER é oriunda da estrutura conceitual para seleção de indicadores que foram sistematizados em Pressão-Estado-Impacto/Efeito- Resposta. O modelo PEI/ER é amplamente utilizado por ser um modelo de organização de informações, de forma a relacionar as causas dos problemas com as respostas que a sociedade gera ou deveria gerar (PNUMA-CIAT, 1996).

Este marco conceitual é provavelmente o mais aceito mundialmente devido a sua simplicidade, facilidade de uso e possibilidade de aplicação em diferentes níveis, escalas e atividades humanas. Este modelo tem como base a elaboração de cinco grupos de indicadores. A primeira categoria, Pressão observa as causas dos problemas ou mesmo as causas diretas ou indiretas que levam a determinado estudo e/ou pesquisa. A segunda categoria é o Estado, o qual relaciona a qualidade do meio ambiente em função dos efeitos das funções antrópicas. Impacto/Efeito, a terceira categoria, se refere aos efeitos e impactos das interações sociedade-natureza causados pelas pressões do estado do meio ambiente. A quarta categoria deste modelo, Resposta representa as ações que a sociedade gera com respostas às Pressões, Estado e Impacto sobre determinado sistema.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os indicadores desenvolvidos estão diretamente relacionados com cada descritor, mediante elemento que compõe esse sistema. Na tabela 1 estão expostos os descritores na Matriz PEI/ER, (Pressão, Estado, Impacto/Efeito e Resposta), buscando evidenciar possíveis alternativas e soluções para a qualidade da água da sub-bacia do rio Poxim.

São propostos indicadores de sustentabilidade, com o intuito de estimular o estudo desses agroecossistemas, norteando todo o seu universo, numa visão sistêmica. A escassez de trabalhos sobre a utilização de indicadores mostra que esse estudo é recente e necessário na tentativa de compreender a sustentabilidade, não possuindo fórmulas prontas, nem soluções para todos os problemas, servindo apenas de parâmetros para a idealização e a busca de possíveis soluções para a sustentabilidade dos agroecossistemas. Os indicadores desenvolvidos permitem a avaliação da qualidade da

água do rio Poxim, constituindo uma ferramenta de grande importância para a implantação do uso sustentável dos recursos naturais.

O sistema da degradação ambiental, causada pela poluição do rio Poxim, permitiu a disponibilização de indicadores ambientais importantes para a compreensão e monitoramento do grande problema ambiental que é a qualidade da água desta sub-bacia. Sendo possível avaliar as modificações nas características do sistema, favorecer a inter-relação com outros indicadores e compreender aspectos das dimensões ambiental, econômica e social.

TABELA 1 - Descritores ambientais na Matriz Pressão/ Estado/Impacto/Efeito/Resposta (PEI/ER) na sub-bacia do Rio Poxim – Sergipe

Descritores de Pressão (P)	Descritores de Estado (E)	Descritores de Impacto/ Efeito (I/E)	Descritores de Resposta(R)
Poluição da água	Qualidade da água	Contaminação da água	Monitoramento da qualidade da água
Uso e Ocupação do solo	Biodiversidade Áquatica	Oferta de água	Políticas Públicas
Usos múltiplos da água	Demanda de água	Biodiversidade	Fiscalização
	Precipitação	Tratamento da água	Educação Ambiental
	Densidade demográfica	Assoreamento	
	Mata Ciliar	Erosão	

A partir dos descritores foram selecionados os indicadores de sustentabilidade para o monitoramento da qualidade da água na sub-bacia do rio Poxim, que estão descritos na Tabela 2 pelo modelo da Matriz Pressão/ Estado/Impacto/Efeito/Resposta – (PEI/ER).

TABELA 2: Descritores e indicadores de sustentabilidade na sub-bacia do rio Poxim - Sergipe na Matriz Pressão/Estado/Impacto/Efeito/Resposta (PEI/ER)

CATEGORIA	DESCRITORES	INDICADORES	UNIDADE DE MEDIDA
PRESSÃO (P)	Poluição da água	Efluentes domésticos	m ³ /h
		Efluentes industriais	m ³ /h
		Efluentes agrícolas	m ³ /h
	Uso e Ocupação do solo	Habitação	%
		Área agrícola	%
	Usos múltiplos da água	Uso doméstico	%
		Consumo humano	%

ESTADO (E)	Qualidade da água	Lazer	%	
		Irrigação	%	
		Parâmetros Físicos (cor, turbidez e temperatura)	un	
	Biodiversidade Aquática	Parâmetros Químicos (pH, O ₂ , nitrito, nitrato, fósforo, nitrogênio e amônia)	un	
		Parâmetros Microbiológicos (coliformes totais e termotolerantes)	un	
		Espécies fitoplanctônica	nº espécies/m ³	
		Espécies zooplanctônica	nº espécies/m ³	
		Demanda de água	Vazão do rio	m ³ /h
		Precipitação	Índice pluviométrico	mm/h
		Densidade demográfica	População	hab./Km ²
Mata ciliar	Cobertura vegetal	ha		
IMPACTO/ EFEITO (I/E)	Contaminação da água	Doenças de veiculação hídrica (diarréia, hepatite e verminoses).	nº/1000hab.	
	Oferta da água	Disponibilidade hídrica	m ³ /hab./ano	
	Biodiversidade	Supressão da mata ciliar	Indivíduos/ha/ano	
		Diminuição de espécies aquáticas	Indivíduos/m ³ /ano	
	Tratamento da água	Custo do tratamento da água	R\$/m ³	
	Assoreamento	Acumulo de sedimento no rio	10 ⁶ t/ano	
	Erosão	Perda do solo	t/ano	
RESPOSTA (R)	Monitoramento da qualidade da água	Testes Físicos (cor, turbidez e temperatura)	Quantidade/mês	
		Testes Químicos (pH, O ₂ , nitrito, nitrato, fósforo, nitrogênio e amônia)	Quantidade/mês	
		Testes Microbiológicos (coliformes totais e termotolerantes)	Quantidade/mês	
	Políticas públicas	Projetos de Pesquisas	Quantidade	
		Artigos	Quantidade	
	Fiscalização	Autuações	Quantidade	
	Educação Ambiental	Palestras	Quantidade	

Dos indicadores relacionados foram escolhidos em cada componente da Matriz PEI/ER, os que contribuem fundamentalmente para o entendimento da sustentabilidade na qualidade da água da sub-bacia do rio Poxim.

Indicadores de Pressão

Efluentes domésticos, industriais e agropecuário (m³/h)

O comprometimento da qualidade da água do rio Poxim é decorrente de poluição causada por diferentes fontes, tais como: efluentes domésticos, efluentes industriais e deflúvio superficial urbano e agrícola. Os efluentes domésticos são constituídos basicamente por contaminantes orgânicos, nutrientes e microorganismos, que podem ser patogênicos. A contaminação por efluentes industriais é decorrente das matérias-primas e dos processos industriais utilizados, podendo ser complexa, devido à natureza,

concentração e volume dos resíduos produzidos, já os efluentes agrícolas são constituídos basicamente por contaminantes orgânicos, nutrientes e microorganismos, transportados por escoamento superficial.

Ocupação urbana e área agrícola (%)

A interferência do homem na qualidade dos recursos hídricos é hoje tão significativa que esta pode ser definida em função do uso e da ocupação do solo na bacia hidrográfica. Este fato reflete a relação entre as atividades predominantemente desenvolvidas na bacia e o tipo de poluição gerada por cada uma delas. Torna-se então indispensável em estudos ambientais, a consideração, tanto dos fatores antrópicos, quanto dos fatores naturais que venham a intervir na qualidade das águas de uma bacia hidrográfica.

A sub - bacia do rio Poxim sofre os efeitos da expansão urbana e da atividade agrícola, ocasionando sérios problemas de qualidade e quantidade da água. A maior parte da população presente na bacia ocupa a área urbana. A parcial disponibilidade de rede coletora de esgoto sem tratamento prévio aumenta a poluição das águas em córregos e no rio, resultando em problemas qualitativos. Outro fator, que afeta qualitativamente as águas e que deve ser citado, é a poluição difusa oriunda do meio rural. Substâncias presentes em agrotóxicos e fertilizantes e que estão em excesso nas plantações de cana-de-açúcar vão parar no rio devido ao escoamento superficial.

Indicadores de Estado

Parâmetros Físicos, Químicos e biológicos (un)

O estabelecimento de indicadores da qualidade da água (físico-químico e biológico) identifica o grau de poluição das águas, as características físicas são analisadas sob o ponto de vista de sólidos suspensos, coloidais e dissolvidos na água (cor, turbidez, temperatura entre outros). As características químicas, nos aspectos de substâncias orgânicas e inorgânicas (pH, dureza, ferro, manganês, cloretos, nitrogênio, fósforo, oxigênio dissolvido, metais pesados, amônia, nitrito, nitrato e outros e as biológicas sob o ponto de vista da vida animal (zooplâncton), vegetal (Fitoplâncton e macroalgas), coliformes totais e termotolerantes.

Espécies fitoplanctônica e zooplanctônica (nº espécies/m³)

Poluentes podem afetar as comunidades devido ao desaparecimento de espécies sensíveis, e ou por substituição com espécies tolerantes ou oportunistas. Estudos florísticos e taxonômicos realizados para avaliação da qualidade da água, especialmente em abordagens de monitoramento prevêm que a poluição dos mananciais por diferentes fontes induz à degradação da qualidade da água, perda de diversidade biológica e desperdício de recursos hídricos.

População (hab./Km²)

Sabe-se que existe uma forte relação entre o grau de poluição e a densidade populacional, isto tanto em países ricos como em países pobres. A primeira consequência, em grande escala, do crescimento populacional e da industrialização, é um grande lançamento de esgotos nos reservatórios e rios muitas vezes sem tratamento. Bactérias patogênicas, provenientes de fontes externas, passam por um aumento explosivo e as condições sanitárias deterioram-se, então, rapidamente. Simultaneamente, grandes aportes de nutrientes estimulam rápido crescimento das algas e outras plantas aquáticas.

Quanto maior a densidade demográfica de uma região, maior a demanda por alimentação e ocupação do solo. É claro que a densidade não pode ser analisada sozinha, devem-se levar em conta diversos outros fatores dentre os quais as atividades econômicas e sociais, sendo assim o monitoramento da densidade populacional torna-se relevante para a manutenção da sustentabilidade desta região.

Indicadores de Impacto/Efeito

Doenças de veiculação hídrica (nº/1000hab.)

A água é um dos meios de maior facilidade de transmissão de doenças e com o aumento da poluição, a proliferação de patógenos acarreta grandes problemas nas bacias, principalmente naquelas que são utilizadas para abastecimento público, por provocar sabores e odores desagradáveis na água pela produção de produtos metabólicos, como também a proliferação de espécies pertencentes ao grupo das cianofíceas, que podem ser tóxicas, tornando o custo do tratamento dessas águas elevado. Estima-se que mais de 50% das proliferações de cianofíceas sejam tóxicas (Azevedo, 1998). Muitas das doenças estão relacionadas com o esgotamento sanitário,

através da exposição direta, pela contaminação da produção agrícola no processo de irrigação, como também pela contaminação indireta através da ingestão de alimentos contaminados.

Disponibilidade hídrica ($\text{m}^3/\text{hab.}/\text{ano}$)

Segundo a Companhia de Saneamento de Sergipe (DESO), o rio Poxim representa 27 % (SERGIPE, 2009) para o abastecimento da capital sergipana, mas esta oferta hídrica vem sendo afetada, tanto pela redução da vazão do rio Poxim, quanto pelo aumento da poluição, comprometendo a sua qualidade para o abastecimento. De acordo com Silva et al. (2004) a contribuição do rio Poxim para o abastecimento da capital sergipana há perspectivas de diminuir ainda mais este percentual.

Supressão da mata ciliar (indivíduos/ha/ano)

O uso das áreas naturais e do solo para a agricultura, pecuária e loteamentos contribuem para a redução da vegetação original, chegando a muitos casos na ausência da mata ciliar fazendo com que a água da chuva escoe sobre a superfície, não permitindo sua infiltração e armazenamento no lençol freático, contribuindo para a escassez de água. Com isso, reduzem-se as nascentes, os córregos, os rios e os riachos. A mata ciliar é uma proteção natural contra a erosão das margens que leva terra para dentro do rio, tornando-o barrento e dificultando a entrada da luz solar. Reduz o assoreamento dos rios, deixa a água mais limpa, facilitando a vida aquática e possibilita que as espécies, tanto da flora, quanto da fauna, possa se deslocar, reproduzir e garantir a biodiversidade da região.

Face ao acelerado quadro de desmatamento verificado nas margens do rio Poxim, vários impactos negativos têm sido observados, ocasionando uma gradual degradação do ambiente. Dentre esses impactos, pode-se citar: supressão da vegetação ciliar, perdas consideráveis de terras produtivas, erosão das margens do rio e assoreamento.

Custo no tratamento da água ($\text{R}\$/\text{m}^3$)

A qualidade da água tratada depende do seu uso. É de vital importância para a saúde pública que a comunidade conte com um abastecimento seguro que satisfaça as necessidades domésticas tais como o consumo, a preparação de alimentos e a higiene pessoal. Para alcançar este propósito devem ser cumpridas uma série de normas de

qualidade (física, química e microbiológica), de tal maneira que a água esteja livre de organismos capazes de originar enfermidades e de qualquer mineral ou substância orgânica que possa prejudicar a saúde. Assim a preservação dos mananciais é uma prioridade, pois a qualidade dos recursos hídricos é fundamental para o equilíbrio ambiental e a redução no custo do tratamento.

Indicadores de Resposta

Projetos de pesquisa (nº)

Projetos são aprovados e desenvolvidos por fundações de apoio a pesquisa e a inovação tecnológica do estado de Sergipe FAPITEC/SE, pelo boletim de pesquisa e desenvolvimento-EMBRAPA, pela iniciação científica do PIBIC/CNPq/UFS com a realização de publicações em Congressos e simpósios de Engenharia Agrônômica, Sanitária e Ambiental. Pela Capes com o apoio na concessão de bolsas no desenvolvimento das dissertações de mestrado no curso em Agroecossistemas da UFS. Tais atividades buscam estratégias e ações mitigadoras para o desenvolvimento sustentável e o monitoramento da qualidade da água da sub-bacia do rio Poxim.

Autuações (nº)

São realizadas fiscalizações por parte dos responsáveis legais no âmbito Municipal, Estadual e Federal no meio ambiente urbano e rural que circunda a sub-bacia do rio Poxim a fim de evitar a degradação ambiental e são aplicadas aos infratores às penalidades previstas na legislação vigente garantindo o controle da poluição; do saneamento básico; da água e seus usos; da coleta, transporte e disposição final do lixo; e das condições de manipulação, aplicação e descartes dos defensivos agrícolas nas plantações.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

- A abordagem sistêmica da matriz de indicadores de sustentabilidade concilia as necessidades ambientais, sociais e econômicas, possibilitando um seguro monitoramento da sustentabilidade do uso dos recursos hídricos.
- Os indicadores permitem uma análise sistêmica, facilitando a identificação de aspectos que podem influenciar negativamente, diversificando as alternativas de possíveis soluções.

- É indispensável à utilização de métodos e técnicas que possibilitem o uso racional da água, diminuindo os prejuízos ao meio ambiente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Azevedo, S. M. F.O. Toxinas de cianobactérias: causas e consequências para a Saúde Pública. *Medicina On line*. Revista virtual de Medicina, 1998; 1(3). Disponível em <URL: http://www.medonline.com.br/med_ed/med3/microcis.htm> Acesso em 14 jan 2006.

Bernhardt, H. Control of reservoir water quality. In: Hahn, H.H. & Klute, R. *Chemical Water and Wastewater Treatment*. Springer, Berlin. 1990.

Tundisi, J.G. A importância do controle limnológico para o abastecimento de água. In: *Seminário Internacional sobre Eutrofização e Abastecimento de Água*, 25 a 29 de maio, 1991.

Beyruth, Z. *Comunidade fitoplanctônica da Represa de Guarapiranga: 1991-1992. Aspectos Ecológicos, Sanitários e Subsídios para Reabilitação da Qualidade Ambiental*. 1996, 191 f. Tese (Doutorado em Saúde Ambiental). Departamento de Saúde Ambiental. Faculdade de Saúde Pública. USP, São Paulo, 1996.

Gburek, W.J.; Sharpley, A.N. Hydrologic controls on phosphorus loss from upland agricultural watersheds. *J. Environ. Qual.*, n. 27, p. 267-277, 1997.

Infante, A.G. *El plancton de las aguas continentales*. 1988, 33f. Monografia (Graduação em Biologia). EUA: OEA, 1988.

Likens, G.R.; Bormann, F.H. *Linkages between terrestrial and aquatic ecosystems*. Ioscience, 1974, 24: 447-456.

Marzall, K.& Almeida, J. Indicadores de Sustentabilidade para groecossistemas - 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.

Mitchell, G. *Problems and Fundamentals of Sustainable Development Indicators*. Disponível em: <<http://www.lec.leeds.ac.uk/people/gordon.htm>>. Acesso em 13 jul 2006.

Pedroso, F.; Bonetto, C.A.; Zalocar, Y.A. *Comparative study on phosphorus and nitrogen transport in the Parana, Paraguay and Bermejo rivers. Limnologia e Manejo de Represas*. Séries: Monografias em Limnologia. São Paulo. ACIESP. v. 1, t. 1, 1988, p. 91-117.

Pelissari, V.B.; Sarmiento, R. Vazão Ecológica para o Rio Santa Maria da Vitória, ES. In: *V Simpósio Estadual sobre Saneamento e Meio Ambiente Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos*, 2003, Vitória. *Anais.*, 2003.

PNUMA-CIAT. *Marco conceptual para el desarrollo y uso de indicadores ambientales y de sustentabilidad para toma de decisiones em Latinoamerica y el Caribe*. México. D.F. 4-16 de febrero 1996.

SERGIPE / *Companhia de Saneamento de Sergipe*. Disponível em : <<http://www.deso-se.com.br/deso.php?var=1090588288>>. Acesso em 26 jun 2009.

Silva , A. S.; Buschinelli, C. C. A.; Rodrigues, I. A.; Machado, R. E. *Índice de sustentabilidade ambiental do uso da água (ISA_ÁGUA): municípios da região do entorno do rio Poxim, SE*. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2004, 46 p. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento.

Winograd, M., Fernández, N. E Franco, R.M., *Marco conceptual para el desarrollo y uso de indicadores ambientales y de sustentabilidad para toma de decisiones em Latinoamerica y el Caribe*. México, PNUMA – CIAT, 1996. Disponível em: <<http://www.ciat.egiar.org/indicators/unepciat/paper.htm>>.

O que é sistêmico para a agroecologia? Investigando a natureza da sistemicidade em agroecologia e suas implicações práticas

Sandro L. Schlindwein⁴⁷, Sergio R. Martins⁴⁸ & Sergio L.G. Pinheiro⁴⁹

Resumo

Este trabalho está amparado em um projeto de pesquisa cujo objetivo era investigar qual é a noção de sistema ou de enfoque sistêmico (a natureza da sistemicidade) que está presente no discurso institucional e profissional sobre Agroecologia, e de como estas noções se traduzem em práticas de extensão, pesquisa e desenvolvimento rural. Metodologicamente, a pesquisa foi organizada como uma indagação sistêmica, composta de diferentes elementos como pesquisa bibliográfica e aplicação de questionários. De modo geral, os resultados obtidos mostram que prevalece no discurso da Agroecologia uma abordagem sistêmica de primeira-ordem e ecocêntrica. Além disso, os resultados também apontam para um entendimento insuficiente da abordagem sistêmica na Agroecologia, o que pode ter como resultado o desenho de práticas (de pesquisa, extensão, desenvolvimento rural) pouco sistêmicas.

Palavras-chave: abordagem, sistemas, práticas

What is systemic for agroecology? Investigating the systemicity of agroecology and its practical implications

Abstract

This article is based on a research project set up to investigate the notion of systems or systems thinking (the systemicity) that can be identified in the institutional and

⁴⁷ UFSC-CCA-PG Agroecossistemas, CP 476, CEP 88040-900, Florianópolis, SC.

Fone: (48)3721-5434; E-mail: sschlind@mbox1.ufsc.br

⁴⁸ UFSC-CTC-Depto. Eng. Sanitária e Ambiental, CP 476, CEP 88040-900, Florianópolis, SC. E-mail: sergio@ens.ufsc.br

⁴⁹ EPAGRI, Rod. Admar Gonzaga, 1347, CEP 88034-901, Florianópolis, SC. E-mail: pinheiro@epagri.sc.gov.br

individual discourses about agroecology, and how these notions are translated in extension, research and rural development practices. From a methodological point of view the research has been organized as a systemic inquiry, composed of different elements as literature research and application of questionnaires. In general, the results show that in the discourse about agroecology dominates a first-order and ecocentric systems approach. Furthermore, the results also indicate an insufficient understanding of the systems approach in agroecology, what may lead to the design of less systemic practices (of research, extension, and rural development).

Keywords: approach, systems, practices

INTRODUÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA QUESTÃO

Com a crise da Agricultura Moderna, caracterizada, sobretudo, pelo seu significado na degradação de recursos naturais (erosão do solo, poluição de água, redução de biodiversidade, etc) e pelos seus impactos sociais indesejáveis (êxodo rural, concentração fundiária, pobreza, etc), não só no Brasil mas em quase todo o mundo, formas alternativas de produção agrícola foram (re)descobertas e passaram a ser adotadas, entre as quais formas de produção agrícola ditas agroecológicas, amparadas nos preceitos da Agroecologia. Assumindo que a crise da Agricultura Moderna tem suas raízes na adoção dos pressupostos da Ciência Moderna ou, para seguir uma caracterização sugerida por Vasconcellos (2002), na adoção dos pressupostos da simplicidade, da estabilidade e da objetividade do paradigma tradicional da Ciência, a Agroecologia se apresenta como “um enfoque diferente de desenvolvimento agrícola, posto que está baseada em premissas filosóficas mais amplas [sic] que as da agricultura convencional” (Norgaard & Sikor, 2002). Além disso, freqüentemente pode-se ler que a Agroecologia é baseada em um enfoque sistêmico, sem que haja, contudo, uma maior precisão e detalhamento do que se entende por isso. Muitas vezes, inclusive, sistêmico é tomado como sinônimo de holístico, sem que essas categorias conceituais sejam melhor definidas, e de como a opção por este enfoque se traduz concretamente em práticas e estratégias de desenvolvimento rural (por exemplo na pesquisa agropecuária e na extensão rural).

Para Altieri (2002), um dos principais e mais conhecidos pesquisadores no assunto, a Agroecologia estabelece inclusive as “bases científicas para uma agricultura

sustentável”. Talvez por isso, existe também “o entendimento da Agroecologia como ciência que estabelece as bases para a construção de estilos de agricultura sustentáveis e de estratégias de desenvolvimento rural sustentável” (Caporal & Costabeber, 2004). O surgimento da Agroecologia, como um campo de estudo, implicou, portanto, em uma re-orientação das pesquisas agrícolas e de políticas de desenvolvimento rural (Moreira & Carmo, 2004). No Brasil programas oficiais de extensão rural com base na Agroecologia têm sido desenvolvidos e implementados, como, por exemplo, no Rio Grande do Sul. Assim, além de poder ser compreendida como uma ciência ou como um campo de estudos, a agroecologia também pode ser entendida como um conjunto de práticas ou um estilo de agricultura. Convém lembrar porém, que também a agricultura denominada agroecológica tem sido, em grande parte, preconizada sem clareza de conceitos e de propósitos, dando lugar, inclusive, a práticas agrícolas “esverdeadas”, com impactos negativos tanto do ponto de vista ecológico como dos pontos de vista social e econômico.

Norgaard e Sikor (2002), ao discutirem a importância das premissas filosóficas para a metodologia e prática da Agroecologia, afirmam que “em geral, nem os cientistas agrícolas convencionais nem os agroecólogos estão totalmente conscientes da subordinação de suas pesquisas a alguma premissa filosófica ou da forma como sua instituição de pesquisa estrutura-se filosoficamente. [...]. Ao mesmo tempo, muitos agroecólogos raciocinam e às vezes pesquisam seguindo o método dominante. [...]. Desta forma, a diferença entre agrônomos convencionais e agroecólogos é que estes últimos tendem a ser, de forma geral, metodologicamente mais pluralistas”. Ainda que os autores não ofereçam nenhuma explicação do que seria ser “metodologicamente mais pluralista”, certamente apontam para uma questão que é central e de fundamental importância: a falta de clareza e consciência epistêmica do tipo de atividade de pesquisa agrônoma (ou de desenvolvimento rural) que se realiza (o que é que se está fazendo quando se faz extensão rural?), seja ela convencional ou agroecológica. Por isso, não deixa de ser uma contradição quando os mesmos autores afirmam que “os agroecólogos são mais inclinados a utilizar uma abordagem sistêmica”. Ora, como pode se afirmar isso se “nem os agroecólogos – ou pelo menos parte deles - estão totalmente conscientes da subordinação de suas pesquisas a alguma premissa filosófica”? De qual perspectiva se afirma que os agroecólogos estariam mais inclinados a utilizar uma abordagem

sistêmica? Por que seriam “metodologicamente mais pluralistas”? Seria isso suficiente para caracterizar a adoção de um enfoque sistêmico?

Um exemplo do que se entende por adoção do enfoque sistêmico (em Agroecologia) pode ser uma vez mais encontrado em Norgaard e Sikor (2002). Segundo estes autores “as ONGs seguem, geralmente, uma abordagem sistêmica, a qual combina o desenvolvimento e a divulgação tecnológica com atividades que destinam-se a atacar outros fatores que impedem a melhoria das condições de vida dos agricultores. Por exemplo, algumas fornecem créditos, fortalecem a capacidade organizativa dos agricultores, exploram as oportunidades de mercado e realizam serviços de saúde preventiva”. Seria esse entendimento de adoção de um enfoque sistêmico suficiente (ou até mesmo correto)? Há, no exemplo citado, alguma diferença em relação às estratégias convencionais, não-agroecológicas, voltadas à promoção de melhoria das “condições para viver” dos agricultores? Mas então, o que significa (e implica) adotar um enfoque sistêmico, particularmente na agricultura agroecológica?

Aparentemente, em relação à noção de sistema, o que se pode verificar é tão somente um entendimento vago, como por exemplo em Norgaard & Sikor (2002), onde categorias conceituais como holismo e sistêmico são definidas muito genericamente, ocultando muitos aspectos fundamentais do pensamento sistêmico (como por exemplo as noções de emergência e de feedback, para citar somente estas). Por isso, é interessante notar que Hecht (2002), ao tratar da evolução do pensamento agroecológico faz referência também ao fato de que “vários cientistas do desenvolvimento rural têm assumido uma postura clara no sentido de redirecionar as pesquisas aos produtores pobres”, sem entretanto fazer referência, ou lembrar, de que também uma abordagem sistêmica denominada de “farming systems research” surgiu com o mesmo propósito, ou a partir da mesma constatação (Norman et al., 1995). Por outro lado, fazendo uma analogia ao que Checkland (1999) caracterizou de “hard systems thinking” e “soft systems thinking”, Dalgaard et al. (2003), fazem uma tipificação da Agroecologia em “hard agroecology” e “soft agroecology”, o que aponta para uma tentativa de analisar, de um ponto de vista sistêmico práticas agroecológicas. É preciso, portanto, aprofundar esta investigação, levando em consideração especialmente as particularidades brasileiras.

Por isso, foi desenhado um projeto de pesquisa cuja questão central era investigar a epistemologia subjacente ao discurso da Agroecologia (estaria ela, de fato, adotando um

enfoque sistêmico? Em caso positivo, de qual enfoque sistêmico se trata?) e verificar como esta tem afetado as práticas de pesquisa e de desenvolvimento rural que nela se apóiam. Com isso, pretendia-se identificar as transformações que foram desencadeadas, em entendimentos e em práticas, pela adoção de formas de produção agrícola agroecológicas e de estratégias de desenvolvimento rural baseadas na Agroecologia, na melhoria de situações-problema rurais. Ou seja, se a Agroecologia, como afirmam Caporal e Costabeber (2004), possui uma base epistemológica que reconhece a existência de uma relação estrutural de interdependência entre o sistema social e o sistema ecológico, é preciso verificar como esta base epistemológica se traduz metodologicamente e de como ela é incorporada (ou não) em práticas de pesquisa e em estratégias de desenvolvimento rural. Em outras palavras, o problema de pesquisa era investigar a noção de “sistema” ou de “enfoque sistêmico” que está presente no discurso da Agroecologia e de como estas noções se revelam nas práticas agroecológicas em curso.

ASPECTOS METODOLÓGICOS

Metodologicamente, a pesquisa foi conduzida como uma “indagação sistêmica” (The Open University, 2000), ou seja, o projeto de pesquisa e as atividades que implica, fizeram parte de um “sistema de atividades” desenhado para orientar e monitorar a investigação, o que é graficamente apresentado na Figura 2.

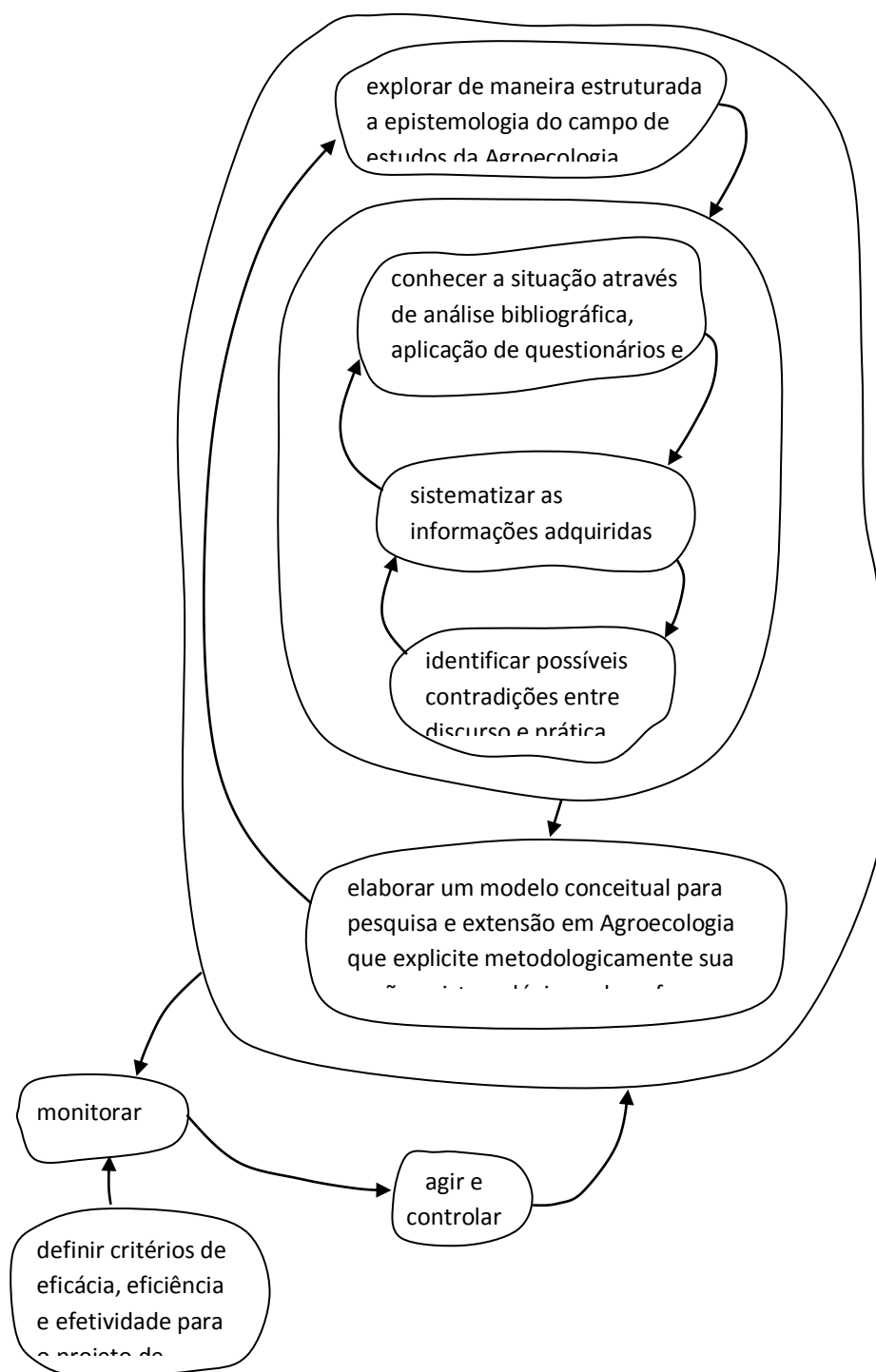


FIGURA 2. Modelo do sistema de atividades para conduzir a indagação sistêmica sobre as bases epistemológicas da Agroecologia e suas implicações sobre a pesquisa e extensão agrícola e o desenvolvimento rural (baseado em Checkland, 2002)

Dentre as atividades que aparecem na Figura 2, somente será destacado e apresentado neste artigo aquelas relativas a aplicação do questionário. O questionário foi elaborado com o propósito de auxiliar na identificação da natureza da sistemicidade presente no discurso de pesquisadores, extensionistas e agentes públicos e privados

brasileiros envolvidos com a Agroecologia, e de como esta sistemicidade se refletia em suas práticas. A partir de uma lista prévia, foram enviados 48 questionários, sendo que 29 (vinte e nove) foram devolvidos preenchidos, o que representa um total de 60%. Além de informações relativas à identificação dos informantes, o questionário apresentava questões de respostas informativas e questões de respostas interpretativas. Além disso, duas questões envolviam tanto respostas informativas quanto respostas interpretativas, e na apresentação dos resultados do questionário estas questões serão discutidas tanto quando forem apresentadas as respostas informativas como quando forem apresentadas as respostas interpretativas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na apresentação dos resultados, nem todas as respostas das questões constantes do questionário serão apresentadas e discutidas, mas somente aquelas mais diretamente relacionadas à questão que se discute aqui.

Respostas Informativas (questões 6, 7 e 9)

A questão de número 6 dizia respeito ao entendimento que o entrevistado tem da natureza da Agroecologia. Vale lembrar que ao entrevistado não era apresentada nenhuma definição das alternativas oferecidas, e cada entrevistado poderia assinalar até 2 alternativas. Os resultados desta questão estão graficamente apresentados na Figura 3. De maneira bastante expressiva os entrevistados entendem ser a Agroecologia tanto uma “ciência” como um “campo de conhecimento”. Alguns entrevistados chegaram, inclusive, a assinalar as duas alternativas. Além disso, como era possível assinalar até duas alternativas, algumas repostas são até mesmo contraditórias (exemplos: ciência e alternativa de produção; campo de conhecimento e utopia sócio-ambiental). Isso demonstra, de certa forma, de que em grande parte dos entrevistados não há uma elaboração conceitual clara (em termos epistemológicos) do que seria a Agroecologia, e tampouco do que as diferentes alternativas de resposta oferecidas nesta questão poderiam significar. Alguns entrevistados incluíram como alternativa, a opção de que a Agroecologia seria uma “ciência em construção” (alternativa ausente no questionário), o que pressupõe que existiriam “ciências construídas”, o que não parece muito adequado, e aponta mais uma vez para limitações de natureza epistemológica. Muitos entrevistados

também acrescentaram outras alternativas à esta questão como movimento social, utopia sócio-ambiental e modo de vida, entre outros.

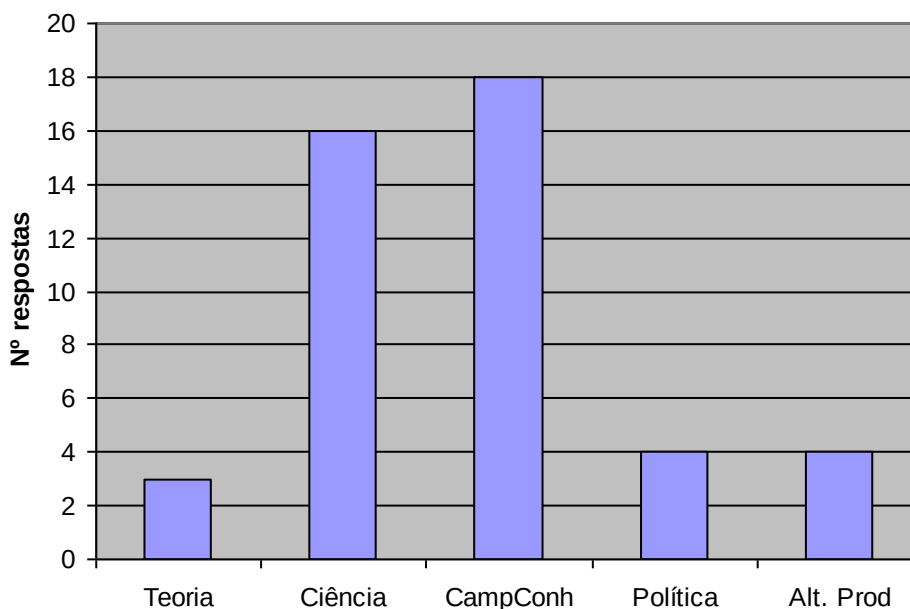


FIGURA 3. Entendimentos sobre a natureza da Agroecologia

Considerando que é bastante freqüente a afirmação, no discurso da Agroecologia, de que se está adotando uma abordagem sistêmica, a questão 7 perguntava ao entrevistado se sua formação acadêmica incluía pensamento e prática sistêmica. A Figura 4 mostra que há um relativo equilíbrio entre aqueles que disseram que tiveram alguma formação acadêmica em pensamento e prática sistêmica e aqueles que disseram que não tiveram, com um ligeiro predomínio dos que não tiveram.

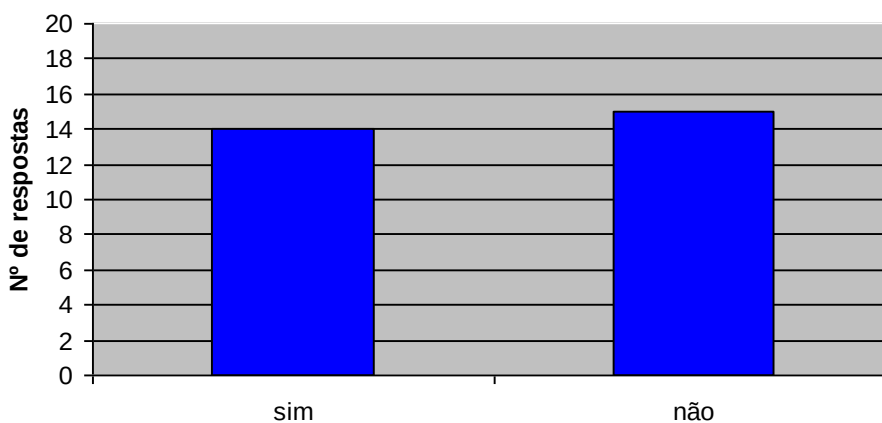


FIGURA 4. Pensamento e prática sistêmica na formação acadêmica dos entrevistados

É preciso lembrar, porém, que não foi especificado o que se entende, ou o que deveria ser entendido por formação em pensamento e prática sistêmica. Assim, a interpretação da pergunta pode ser muito ampla (o que pode ser verificado nas respostas às questões interpretativas, como será visto mais adiante), sem que transpareça, para aqueles que afirmaram ter formação em pensamento e prática sistêmica, o tipo e profundidade da formação (se disciplina específica, tópico em alguma disciplina, curso de graduação ou de pós-graduação, tema e/ou conteúdo de monografia, dissertação ou tese, etc).

Quando perguntados se a Agroecologia deveria adotar uma abordagem sistêmica (questão 9), a quase unanimidade dos entrevistados respondeu que sim (Figura 5). Esse resultado não surpreende, já que é bastante comum encontrar esse entendimento no “discurso” da Agroecologia. Também aqui vale lembrar que não foi definido o que se entende por “abordagem sistêmica”.

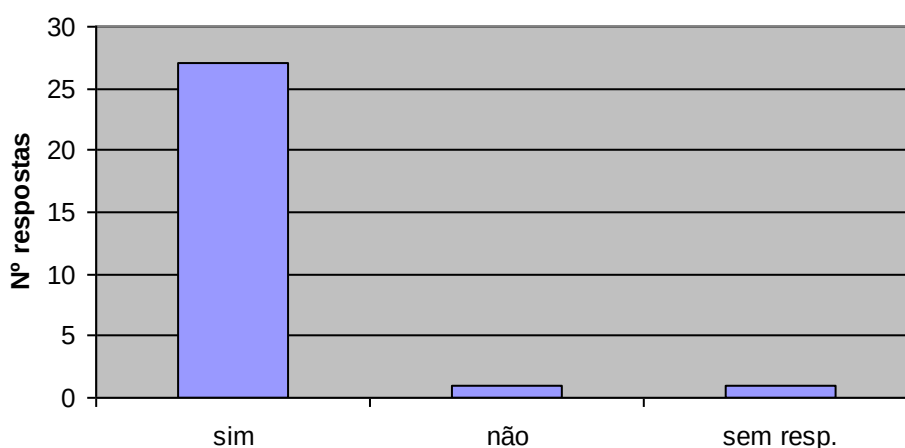


FIGURA 5. Adoção da abordagem sistêmica pela Agroecologia

Respostas interpretativas (questões 6, 8, 9, 10 e 11)

A questão 6 compreendia uma resposta informativa (com possibilidade de até duas respostas, e cujos resultados estão expressos na Figura 3) e uma resposta interpretativa (para justificar as alternativas assinaladas na parte informativa da questão 6). É importante destacar que as alternativas da questão 6 não foram definidas, e como pode ser visto na Figura 3, as duas alternativas que obtiveram o maior número de respostas foram “campo de conhecimento” e “ciência”.

a) Campo de conhecimento: como não foi oferecida uma definição para o que seria um “campo de conhecimento”, as respostas permitem concluir que o entendimento que os entrevistados têm a respeito do que seria um “campo de conhecimento” é o mais variado possível. Uma das respostas mais freqüentes é de que a Agroecologia seria um campo de conhecimento porque reuniria elementos de várias disciplinas das ciências naturais e sociais, além de saberes não-científicos (saber local, por exemplo), ou ainda por “ultrapassar o limite das disciplinas”. Percebe-se também que vários entrevistados não fazem uma distinção clara entre campo de conhecimento e ciência, o que mostra que muitas respostas estão amparadas tão somente no senso-comum. Por outro lado, também foi possível encontrar respostas que procuravam justificar ser a Agroecologia um campo de conhecimento pelo fato de ser “pluriepistêmica”, o que lhe conferiria tamanha amplitude “para admitir multiplicidade disciplinar, teórica e metodológica”. Em um outro extremo, chegou-se mesmo a confundir campo de conhecimento com o lugar da produção (agrícola ou agroecológica). Percebe-se, portanto, que as justificativas apresentadas para entender a Agroecologia como um campo de conhecimento, não estão baseadas, quase sempre, em um entendimento conceitual da noção de “campo” de conhecimento (como em Bourdieu, 2004; 2007, por exemplo).

b) Ciência: muitas foram as explicações oferecidas para justificar porque a Agroecologia deveria ser entendida como uma ciência. De uma maneira geral, porém, percebe-se que não há clareza de natureza epistemológica para fundamentar a resposta. Assim, a Agroecologia foi considerada uma ciência por “oferecer uma base científica para a agricultura sustentável”, o que remete para um entendimento tomado emprestado de Altieri (2002). Bastante recorrente foi o entendimento de que a Agroecologia é uma ciência porque incorpora ou integra várias áreas do conhecimento, além de áreas não-científicas, como os saberes dos agricultores. Vê-se aí que além de não haver qualquer demarcação epistêmica (entre o que é ciência e o que não é), também não se faz uma distinção para o que se entende por “campo de conhecimento”. Isso demonstra claramente de que não há uma reflexão mais aprofundada, já que ocorre uma “mistura” entre epistemes diferentes, de uma científica com outra não-científica. Para alguns entrevistados, inclusive, a Agroecologia seria uma “ciência em construção”, resultante da junção de saberes científicos com não-científicos, sem que se perceba uma justificativa ou argumento de natureza epistemológica para tal afirmativa, o que confirma, mais uma vez, a ausência da reflexão epistemológica. Muito freqüente

também, era a resposta de que a Agroecologia seria uma ciência porque trata-se de um paradigma científico; porque adota metodologia científica; ou ainda porque testa e propõe explicações, teorias e hipóteses. Muitos entrevistados também, simplesmente não responderam esta pergunta, o que pode ser uma demonstração da dificuldade de elaborar um argumento explicativo mais elaborado e de que predomina o senso-comum.

Muito embora as questões formuladas fossem de natureza “aberta” e, portanto, sujeitas às limitações decorrentes de interpretações distintas, não foi possível observar na maioria das respostas elementos indicadores da presença de uma base epistemológica clara. Ou seja, ainda que a grande maioria dos entrevistados que responderam ser a Agroecologia uma ciência tenham atividade profissional ligada ao ensino e à pesquisa agrícola, parece predominar o que se pode denominar de “filosofia espontânea do cientista”. Isso parece confirmar Norgaard e Sikor (2002), que ao discutirem a importância das premissas filosóficas para a metodologia e prática da Agroecologia, afirmam que “em geral, nem os cientistas agrícolas convencionais nem os agroecólogos estão totalmente conscientes da subordinação de suas pesquisas a alguma premissa filosófica ou da forma como sua instituição de pesquisa estrutura-se filosoficamente. [...] Ao mesmo tempo, muitos agroecólogos raciocinam e às vezes pesquisam seguindo o método dominante. [...] Desta forma, a diferença entre agrônomos convencionais e agroecólogos é que estes últimos tendem a ser, de forma geral, metodologicamente mais pluralistas”.

A questão 8 tratava de “sistema” e de “abordagem sistêmica”, já que a pergunta anterior dizia respeito à formação acadêmica dos entrevistados em pensamento sistêmico (Figura 4). Primeiramente, é importante observar que nem sempre os entrevistados faziam uma distinção clara entre estas duas categorias conceituais. Somente em algumas poucas respostas é possível perceber que o entrevistado fazia esta distinção, o que não surpreende, considerando que a maioria dos entrevistados respondeu negativamente à questão 7 (ver Figura 4). Diferentes respostas trataram de diferentes aspectos relacionados ao conceito de sistema e à noção de abordagem sistêmica, como a relação sistema-ambiente, a noção de que sistemas têm propósito, assim como a noção de fronteira. Mais uma vez prevaleceram, de maneira geral, respostas baseadas no senso comum (“para a compreensão do todo”, “tudo está relacionado e interligado”), ou então respostas que revelam uma visão de 1ª. ordem, do tipo “hard” (como definido por Checkland, 1999) e ecocêntrica. Percebe-se também que

noções como abordagem, enfoque e visão sistêmica são tratadas como sinônimos, um problema já identificado por Vasconcellos (2002). O aspecto mais lembrado nas respostas dos entrevistados é de que sistemas e abordagem sistêmica permitem o reconhecimento de “propriedades emergentes”, ainda que em nenhuma resposta tivesse sido apontado o que seria uma propriedade emergente em se tratando de Agroecologia. Em relação ainda ao entendimento do que seria abordagem sistêmica, percebe-se também que prevalece, de certo modo, uma visão instrumental, de que se trata de ferramentas para se poder lidar com uma determinada situação. Evidentemente, também é possível verificar respostas mais elaboradas, que apontam para um entendimento mais profundo dos conceitos. A razão para que muitas vezes se apresente muito mais uma justificativa do que propriamente uma resposta à questão 8, pode decorrer do fato de que um número expressivo de entrevistados não teve em sua formação teoria e prática sistêmica.

Já a questão 9 tratava da importância da abordagem sistêmica para a Agroecologia (sim ou não – resultados na Figura 5), e o entrevistado era solicitado a justificar sua resposta. Como pode se ver na Figura 5, a quase totalidade dos entrevistados afirmou que considera importante que a Agroecologia adote a abordagem sistêmica. Ao justificar a resposta, pode-se verificar, de um ponto de vista epistemológico, muitas das características já identificadas nas questões anteriores. De certa maneira, muitas das respostas reforçaram as respostas já dadas em outras questões. Por isso, é possível afirmar que também nesta resposta predomina uma visão ecocêntrica, herdada em grande parte da Ecologia (“a abordagem sistêmica é importante porque permite reproduzir processos físico-químicos e biológicos que ocorrem na natureza”), que também se revela ao igualar Agroecologia a Agroecossistemas (cuja noção sabidamente tem uma forte tradição ecocêntrica e sistêmica de 1ª. ordem). Também não surpreende que muitas respostas se baseiam no senso-comum, quando afirmam que a abordagem sistêmica seria importante porque “não há como pensar a agroecologia sem adotar uma abordagem sistêmica”, ou de que “não há agroecologia sem abordagem sistêmica”, e até mesmo porque a “Agroecologia interliga tudo”. Também para esta questão pode se perceber em muitas respostas um viés instrumental, ao entender que a abordagem sistêmica seria importante porque se trata de “uma ferramenta para lidar com a complexidade dos agroecossistemas”, ou porque diz respeito à “aplicação de conceitos da teoria de sistemas”. Evidentemente, entre as respostas também foram encontradas

aquelas baseadas em argumentos mais epistemológicos, quando afirmavam que a importância da abordagem sistêmica para a Agroecologia é devido a sua natureza pluriépistêmica, o que demanda uma pluralidade de métodos (ainda que se possa perceber uma certa confusão nesta resposta ao misturar abordagem com método), ou porque a “Agroecologia é multidimensional”. Vale acrescentar que também não faltaram as respostas mais críticas, de acordo com as quais a abordagem sistêmica não seria importante para a Agroecologia (uma resposta) porque “seria importante ações para um novo modelo de agricultura e uma abordagem interdisciplinar dos problemas postos pela realidade”. Cabe assinalar que esta resposta desconsidera a possibilidade de que, dentro de certos limites, a interdisciplinaridade pode ser entendida como uma prática sistêmica, e de que uma ação (qualquer ação) deveria ser informada sempre por uma teoria (a sistêmica, neste caso). Além disso, de acordo com uma outra resposta, a abordagem sistêmica seria só uma perspectiva entre muitas que seriam necessárias à Agroecologia, e de que a abordagem sistêmica não deveria ser “adotada” pela Agroecologia. Em relação a esta resposta, é importante frisar que a abordagem sistêmica também pode ser considerada como uma “plataforma” para levar em consideração distintas perspectivas.

A questão 10 tinha por objetivo verificar como a abordagem sistêmica se expressa na prática, em Agroecologia. Com esta pergunta procurou-se verificar como os entendimentos dos entrevistados sobre abordagem sistêmica se reificam (no sentido de Wenger, 1998), ou seja, se materializam em termos de práticas (de pesquisa, extensão, ensino, produção, etc) em Agroecologia. Entretanto, a quase totalidade das respostas não permite que isso seja verificado, já que não tratam de apontar objetivamente como a adoção de uma abordagem sistêmica em Agroecologia se traduz na prática. As respostas são, quase sempre, muito gerais, e muito frequentemente repetem argumentos já usados em respostas de questões anteriores. Assim, predomina nas respostas uma visão “ecocêntrica”, ou de que a adoção de uma abordagem sistêmica se expressa em Agroecologia através da integração, comunicação e diálogo de saberes, sem, contudo, precisar isso. Mas chama a atenção também que um número significativo de respostas considera que a adoção de uma abordagem sistêmica se expressa pela realização de diagnósticos (o que remete a uma epistemologia de 1ª. ordem, já que diz respeito a um “mapeamento”) e de maneira mais acentuada ainda de que se expressa pela adoção de métodos participativos (de pesquisa, de análise, etc). Parece então que para estes

entrevistados, o “participativo” é tomado como sinônimo de “sistêmico”, e como isso não é acompanhado de alguma reflexão mais profunda, é preciso investigar melhor porque isso acontece. Olhando, portanto, o conjunto de respostas obtidas, fica uma vez mais a impressão de que como falta um aprofundamento epistêmico e teórico sobre abordagem sistêmica, não se consegue dizer exatamente como a sua adoção se materializa (ou poderia se materializar) na prática. O que se reifica em Agroecologia de um ponto de vista sistêmico resulta, portanto, de um entendimento insuficiente do que isso seria, e por isso mesmo de sistêmico (a prática) tem muito pouco.

Por fim, com a questão 11 pretendia-se verificar se os entrevistados conseguiam, coerentemente com o “discurso” da Agroecologia, “demarcar” e caracterizar uma Agroecologia sistêmica de uma não-sistêmica. Talvez de maneira coerente com o discurso, a grande maioria dos entrevistados afirmou que não existiria uma Agroecologia não-sistêmica, já que isso encerraria uma contradição conceitual. Para alguns entrevistados, sequer existe esta diferenciação entre Agroecologia sistêmica e não-sistêmica. Para os que aceitam a distinção, algumas práticas da agricultura orgânica (como a substituição de insumos químicos sintéticos) caracterizariam uma Agroecologia não-sistêmica, ou ainda de que uma agricultura ecológica seria o equivalente a uma Agroecologia não-sistêmica. Esta última afirmação nega inclusive a visão ecocêntrica que, como vimos, muito determinou as respostas de muitas perguntas do questionário. Percebe-se aí também, que muitos entrevistados não têm o entendimento de que uma visão ecocêntrica pode ser considerada uma visão sistêmica de 1ª. ordem. Este também é o caso quando se afirma que o agroecossistema é a unidade de análise em Agroecologia, o que também remete para uma visão sistêmica de 1ª. ordem (ainda que para Altieri, 2002, não se possa definir objetivamente as fronteiras de um agroecossistema).

CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

Levando em consideração o objetivo do projeto, ou seja, investigar o entendimento de sistema e de enfoque sistêmico presente na Agroecologia (a natureza de sua sistemicidade) no Brasil, e suas implicações em práticas de pesquisa, extensão e desenvolvimento rural, bem como considerando os resultados aqui apresentados, pode-se dizer que:

- a. prevalece uma visão sistêmica de 1ª. Ordem e “ecocêntrica”, baseada na idéia de “agroecossistema” como unidade de análise;
- b. de que não há uma demarcação conceitual (semântica e epistêmica) clara do que seria Agroecologia, ainda que o entendimento predominante seja de que ela deva ser entendida como uma ciência e/ou como um campo de conhecimento (sem que se faça distinção entre estas categorias, como foi discutido em 3.2);
- c. de que o discurso da Agroecologia incorporou argumentos do pensamento sistêmico, sem que se tenha muita clareza do que eles significam, prevalecendo quase sempre um entendimento baseado no senso-comum (mesmo entre entrevistados que afirmaram ter tido algum tipo de formação em pensamento e prática sistêmica);
- d. de que a insuficiência de entendimento de pensamento sistêmico dificulta (quando não impede) a “tradução” metodológica de conceitos sistêmicos em termos práticos, quase sempre tornado sinônimo e reduzido então à adoção de métodos participativos (de pesquisa, de análise, etc).

De maneira geral, portanto, a insuficiência de clareza no entendimento de conceitos sistêmicos presentes no discurso da Agroecologia identificada na pesquisa bibliográfica, é confirmada pela análise dos questionários. Nas perguntas foi feita referência explícita ao pensamento sistêmico, e as respostas permitem atestar a quase inexistência de bases conceituais consistentes em relação ao pensamento sistêmico. E isto é confirmado, inclusive por um dos entrevistados, para que “na grande maioria dos casos há muito mais referências à abordagem sistêmica do que uso efetivo dessa abordagem. Há um grande desconhecimento formal sobre o que concretamente é a abordagem sistêmica no pessoal que trabalha com agroecologia”.

Evidentemente que também é possível verificar discursos melhor embasados conceitualmente, assim como posturas críticas em relação à adoção do pensamento sistêmico em Agroecologia. Um dos entrevistados vê “como preocupante uma noção mais ou menos generalizada dentro dos trabalhos acadêmicos em Agroecologia de que a abordagem sistêmica pode ser adotada indiscriminadamente. Assim, avalio que a expressão da abordagem dentro da Agroecologia nem sempre está perfeitamente adequada aos fenômenos em estudo, em especial quando se trata de trabalhos de cunho sociológico e antropológico”. Todavia aqui o exercício da crítica revela, talvez, um

certo desconhecimento, já que não só a sociologia, ou um “ramo” dela, incorporou conceitos sistêmicos (Niklas Luhmann, por exemplo, em sua obra “Sistemas Sociais”), como a Antropologia situa-se na (re)descoberta do pensamento sistêmico na segunda metade do século passado, através da participação de Gregory Bateson nas “Conferências Macy”, e de sua influência sobre o desenvolvimento do pensamento sistêmico (e cibernético).

A pesquisa bibliográfica e os questionários permitem afirmar que há um certo “descolamento” entre discurso e prática em Agroecologia, quando se trata da adoção de pensamento sistêmico. Ou pelo menos de que não é possível reconhecer a existência de consciência epistemológica entre os “praticantes” da Agroecologia e de como os seus entendimentos se reificam, se materializam nas práticas que executam. E assim, a insuficiência de entendimento de conceitos sistêmicos necessariamente implica em práticas (de pesquisa, extensão, desenvolvimento rural) pouco sistêmicas. Ainda que o objetivo deste projeto de pesquisa não fosse fazer recomendações aos formuladores de políticas públicas em Agroecologia, ou a quem quer que seja, parece todavia claro a necessidade de uma formação mais formal em pensamento sistêmico para técnicos (pesquisadores, extensionistas) envolvidos com Agroecologia para que as práticas agroecológicas possam de fato refletir o enfoque sistêmico no qual a Agroecologia pretende se embasar. Pois, como lembram Russel & Ison (2000), a maneira como um observador (pesquisador, extensionista) percebe a situação é crítica para o que está sendo estudado e, conseqüentemente, para o tipo de prática (pesquisa, extensão, desenvolvimento rural) que estará sendo desenvolvida nesta situação.

Agradecimentos

Ao CNPq pelo apoio financeiro ao projeto (Processo 475856/2006-6)

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Altieri, M. Agroecologia: bases científicas para uma agricultura sustentável. Guaíba: Agropecuária, 2002. 592p.

Bourdieu, P. Os usos sociais da ciência. Por uma sociologia clínica do campo científico. São Paulo: Editora UNESP, 2004. 86p.

Bourdieu, P. O poder simbólico. 11^a. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2007. 322p.

Caporal,F.R.; Costabeber,J.A. Agroecologia: alguns conceitos e princípios. Brasília: MDA/SAF/DATER-IIICA, 2004. 24p.

Checkland,P. Systems thinking, systems practice [includes a 30-year retrospective]. Chichester: Wiley, 1999. 330p.

Checkland,P. The role of the practitioner in a soft systems study. In: Quarterly Newsletter of the Open University Systems Society (OUSys), Nº 27. Milton Keynes: Open University, 2002. p. S5-S11.

Dalgaard,T.; Hutchings,N.J.; Porter,J.R. Agroecology, scaling and interdisciplinarity. Agriculture, Ecosystems and Environment, v.100, p.39-51, 2003.

Hecht,S.B. A evolução do pensamento agroecológico. In: Altieri,M. Agroecologia: bases científicas para uma agricultura sustentável. Guaíba: Agropecuária, 2002. p.21-51.

Moreira,R.M.; Carmo,M.S. do. Agroecologia na construção do desenvolvimento rural sustentável. Agric. São Paulo, v.51, p.37-56, 2004.

Norgaard,R.B.; Sikor,T.O. Metodologia e prática da agroecologia. In: Altieri,M. Agroecologia: bases científicas para uma agricultura sustentável. Guaíba: Agropecuária, 2002. p. 53-83.

Norman,D.W.; Worman,F.D.; Siebert,J.D.; Modiakgotla,E. The farming systems approach to development and appropriate technology generation. Roma: FAO, 1995. 229p.

The Open University. T306 Managing complexity: a systems approach. Block 5 The systemic practitioner: being reflective, becoming aware. Milton Keynes: The Open University, 2000. 143p.

The Open University. Systems thinking and practice: a primer. Dorchester: The Open University, 2002. 79p.

Russell,D.B.; Ison,R.L. The research-development relationship in rural communities: an opportunity for contextual science. In: Ison,R.L.; Russell, D.B. Agricultural extension

and rural development. Breaking out of traditions. Cambridge: Cambridge University Press, 2000. p.10-31.

Vasconcellos, M. J. E. Pensamento sistêmico. O novo paradigma da ciência. Campinas: Papirus, 2002. 268p.

Wenger, E. Communities of practice. Learning, meaning, and identity. New York: Cambridge University Press, 2003. 318p.

Desenvolvimento em negócios e indústrias

Estratégias de diversificação e de diferenciação na indústria alimentar: Aspectos teóricos aplicados ao *Case* da marata

Reilane Gasparoni⁵⁰, Rosalvo F. Santos⁵¹

INTRODUÇÃO

A dimensão extraordinária que a concorrência adquiriu com o processo de globalização tem sido responsável pela a difusão no âmbito da indústria agroalimentar de uma base tecnológica moderna ao lado de arranjos organizacionais flexíveis, com o estabelecimento de sistemas de coordenação eficientes no sentido de responder rapidamente a mudanças nos padrões de demanda. Trata-se de um novo ambiente de competição, no qual as condições técnicas e organizacionais são decisivas para a sobrevivência das empresas. A formatação de arranjos técnico-organizacionais flexíveis, mediante a adoção de estratégias competitivas, constitui condição *sine qua non* para determinar a posição da firma no mercado, bem como a capacidade de crescimento das empresas.

A concorrência interfirmas se expressa cada vez mais na definição das estratégias de alcance global. Em consequência, assiste-se a um intenso movimento de concentração e o aumento do poder de mercado por parte das grandes empresas, ampliando-se o grau de integração vertical, com repercussões tanto ao nível da indústria como um todo.

O crescimento interno por meio de estratégias de diversificação e diferenciação tem avançado num ritmo bastante intenso em escala internacional, impactando nos mercados de alimentos e nas estruturas das empresas agroalimentares. São exigidos das empresas maiores níveis de eficiência produtiva, mediante a redução de custos e ganhos de economia de escala e de escopo, considerando-se que disputa por mercados se dá ao nível de mercados globais.

A discussão acerca do caráter dinâmico das estratégias de diversificação e diferenciação constitui um centro da análise da primeira parte do presente artigo. Na

⁵⁰ Acadêmica de Economia da UFS

⁵¹ Professor do DEE/UFS

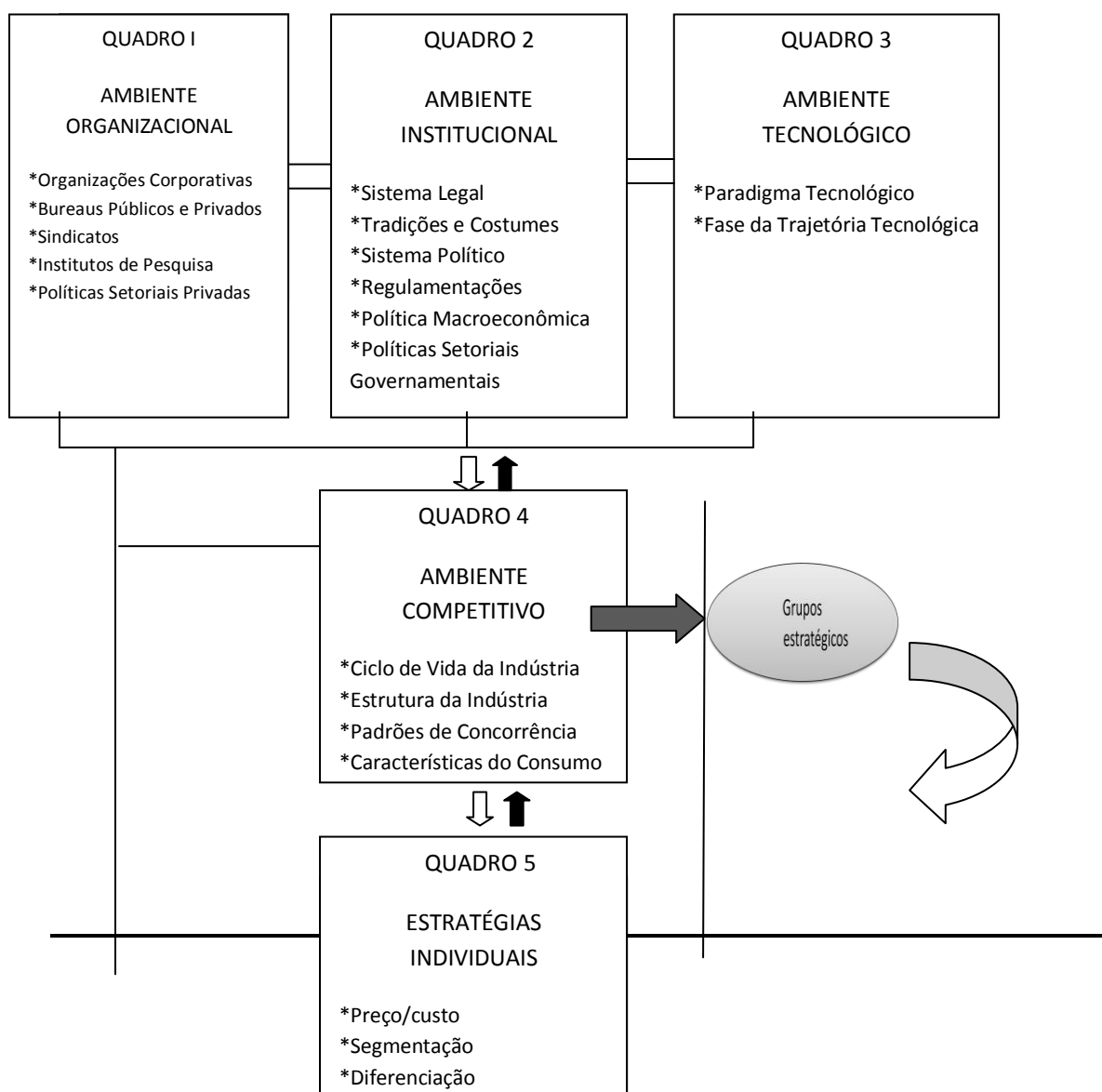
segunda parte faz-se uma breve apresentação de um caso de sucesso na estratégia de diversificação e diferenciação: o *case* da empresa sergipana Maratá.

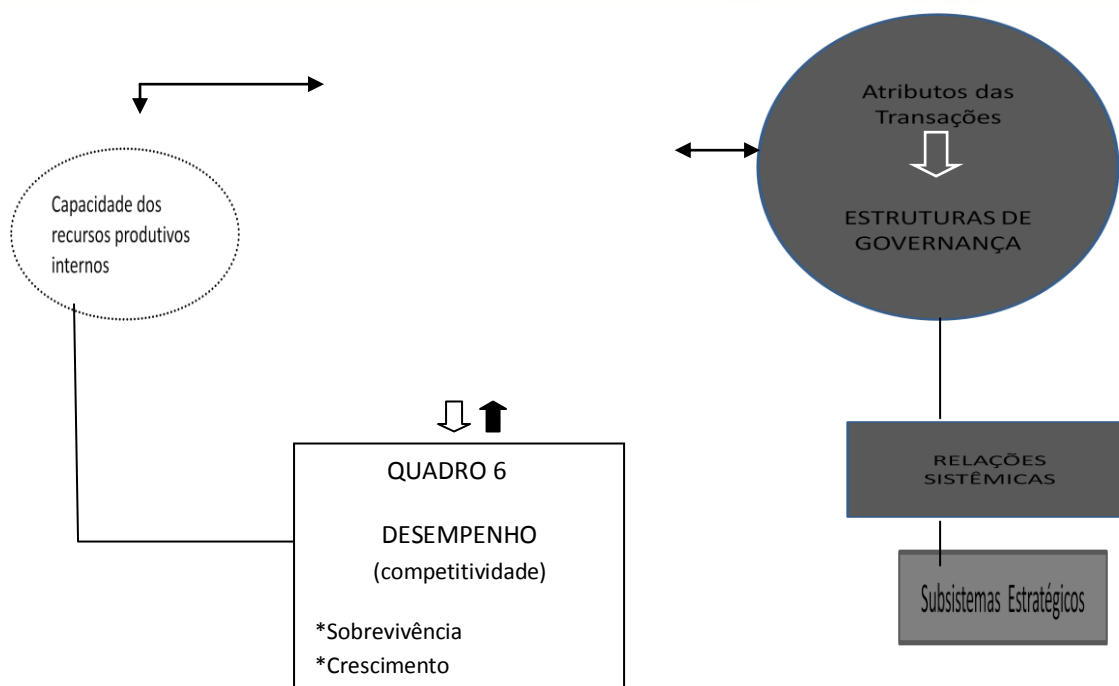
A dimensão teórica da estratégia

Existem vários tipos de estratégias, este trabalho vai seguir na linha das estratégias empresariais. Essas estratégias medem a ligação entre competitividade e coordenação, porém devem estar ancoradas numa estrutura de governança, pela qual se permita uma ação sinérgica de uma rede de agentes econômicos, com os quais a empresa interage para levar ao mercado seus produtos.

O fluxograma da Figura A demonstra os fatores que influenciam as estratégias das empresas e o desempenho dos mercados. Com isso, conclui-se que a competitividade vai depender de um conjunto de estratégias das empresas na busca de uma adequação de seus recursos produtivos internos aos padrões de concorrência, ou na redefinição dos padrões de criação ou recriação do mercado (Farina, 1999).

FIGURA A





Fonte: Baseado em Farina et al. (1997)

É a dinâmica nos mercados que impulsiona a luta de várias empresas ao almejarem sua sobrevivência. Por isso elas utilizam estratégias de longo prazo, visando um crescimento sustentável. Apóiam-se assim em estratégias de crescimento, adequando às diferentes características na tecnologia empregada e das transações ao longo da cadeia produtiva e entre empresas concorrentes (Farina, 1997). O crescimento pode ser atingido através do crescimento interno utilizando para isso o aumento das vendas, da capacidade de produção e da força de trabalho. No entanto este crescimento não inclui apenas o relacionamento do mesmo negócio, podendo também ser aumentado pela criação de novos negócios, seja em direção horizontal ou vertical (Hernan).

Para Chandler (1998) o crescimento da moderna empresa industrial é contínuo, pois mesmo após tem atingido um grau de investimento na produção e distribuição para a exploração integral das economias de escala e de escopo, e da criação de uma hierarquia gerencial a empresa industrial continua crescendo, fato que possibilita a incorporação de novas unidades. É importante mencionar como o autor entende o sentido da moderna empresa industrial, para ele a empresa passa a ser uma subespécie da moderna empresa comercial que executa modernos processos de produção, envolvendo mais de uma função produtiva. Sendo caracterizada por possuir várias unidades operacionais distintas e, sobretudo administrada por uma hierarquia de executivos assalariados em regime de tempo integral.

Há quatro maneiras de incorporação de novas unidades que visam o crescimento da moderna empresa industrial. A primeira é adquirir ou juntando-se a empresas que já utilizem os mesmos processos para fabricação do mesmo produto nos mesmos mercados, isto é, crescer por associação horizontal; segundo por meio da incorporação de unidades empenhadas numa etapa anterior ou posterior do processo de fabricação de determinado produto desde a extração/transformação da matéria-prima até a montagem/embalagem final, ou seja, crescer por integração vertical; terceiro expandindo-se geograficamente; e quarto aproveitando as tecnologias ou os mercados que essas empresas já dispunham para criação de novos produtos (Chandler, 1998).

Todavia, a associação horizontal e a integração vertical são estratégias de crescimento defensivas que visam proteger os investimentos já feitos pela empresa. Já a expansão geográfica e a criação de novos produtos aproveitam os investimentos existentes na empresa e, sobretudo a capacidade organizacional existente para ingressar em novos mercados e novas atividades (Chandler, 1998).

Azevedo (1997) em Farina et alli (1997) menciona as mesmas estratégias para o grupo de crescimento e destaca que estas são as mais utilizadas nos sistemas agroindustriais, no final do século XX. Porém o trabalho se debruçara sobre uma estratégia que altera a estrutura do mercado e outra que melhora a posição frente às rivais respectivamente a diversificação e a diferenciação, analisando conceitos e aplicações.

Diversificação

O crescimento através da diversificação está relacionado à aquisição de empresas em outras indústrias ou linhas de negócios, partindo do pressuposto que a empresa tenha produção, tecnologia, produtos, canais de distribuição e ou mercados similares (Hernan p.20). Para Chandler

“A diversificação de produtos decorria da possibilidade de usar de maneira mais lucrativa as instalações e o pessoal empregados na produção, na comercialização e nas atividades de pesquisa, visando igualmente a explorar as vantagens competitivas. A iniciativa de explorar tais vantagens competitivas organizacionais tornou-se a mola do crescimento da moderna empresa industrial na primeira metade do século XX” (CHANDLER, 1998, p.332).

Apesar de não existir concordância entre autores sobre a definição de diversificação. Carvalho (an0, tese) menciona que na realidade existem conceitos mais restritos e outros mais abrangentes, para os mais restritos se destaca Ansoff (1977), Detrie &

Ramanantsoa (1987) e Chandler (1962) *apud* Carvalho (1997) e estes concordam entre si, que diversificação é uma das direções que o crescimento da empresa pode tomar que seria a expansão por penetração de mercado, por extensão do mercado ou extensão geográfica, por desenvolvimento de produtos e por produção de novos produtos para novos mercados.

Numa perspectiva mais abrangente, Penrose (2006) afirma que uma empresa diversifica suas atividades quando ela fabrica outros produtos diversos daqueles que já fabricava, implicando em diferenças significativas nos programas de produção e distribuição da firma, sem abandonar completamente suas antigas linhas de produtos.

Ao diversificar é fundamental a tomada de decisões referentes ao horizonte de planejamento desta diversificação, isto é, essas decisões devem está ligadas aos conceitos de base tecnológica e área de comercialização. Quando se fala em base tecnológica de uma empresa trata-se da composição desta base, ou seja, cada tipo de atividade produtiva utiliza máquinas, processos, capacitações e matérias-primas, sendo esses complementares e associados no processo de produção. Já a área de comercialização esta composta de cada grupo de clientes que a firma espera influenciar utilizando para isso o mesmo programa de vendas (Penrose, 2006).

Carvalho (1997) divide a diversificação em maior e menor com base no conceito proposto Penrose (2006) e na classificação de Morvan (1991) *apud* Carvalho (1997). Na diversificação menor a firma permanece na sua base de produção ou na sua própria área de mercado, utilizando os serviços dos meios de produção já disponíveis da firma. Entretanto na diversificação maior a produção de novos produtos e a entrada em novos mercados, exige a realização de investimentos nos domínios técnico e comercial. A diversificação pode ser definida por uma visão ampla ou restrita. Sendo que na restrita as atividades se realizam em base totalmente independente e na visão ampla bastaria que um só elemento variasse da base de produção ou na base comercial.

Segundo Chandler (1998), o maior incentivo à diversificação advinha da economia de escopo existente nas principais unidades funcionais de produção, distribuição e pesquisa. Na produção, ele afirma que na maioria das empresas a diversificação de produtos era resultante do desenvolvimento de uma determinada linha completa que utilizava as mesmas instalações e capacidade que a empresa dispunha. Porém quando a diversificação advinha do aproveitamento das economias de escopo na fabricação de produtos a serem vendidos em mercados inexplorados. Neste caso seria necessária a

contratação do pessoal e montar instalações para comercialização. Já quando a diversificação resultava das economias de escopo na comercialização e distribuição, geralmente é preciso estabelecer unidades de beneficiamento e de compras.

Portanto a maior mudança se dá sobre as atividades de pesquisa e desenvolvimento concentradas nas indústrias com tecnologias avançadas, fato que aumenta as oportunidades para exploração de economias de escopo. Os conhecimentos científicos adquiridos com P&D melhoram os processos necessários para o aperfeiçoamento das máquinas, além dos lançamentos de novos produtos. No entanto, para promover a diversificação era necessário haver uma organização na sede da empresa com administradores capazes de monitorar e alocar recursos não para uma e sim várias linhas de produtos (Chandler, 1998). Neste contexto o autor vai ressaltar as mudanças nas estruturas de organizações da empresa moderna, porém não cabe ser analisado aqui este contexto.

Segundo Penrose (2006), umas das motivações que leva uma empresa a diversificar são para solucionar problemas específicos, tais como flutuações temporárias e permanentes da demanda. Assim, nos períodos em que a demanda declina, ocorre uma subutilização dos recursos produtivos da empresa e a diversificação poderá ser adotada para melhorar os recursos utilizados na tecnologia e reduzir oscilações no lucro. Por outro lado, no momento que a demanda cair poderá criar produtos novos e esses serão originados pelas mudanças nos gostos do consumidor ou por modificações na tecnologia.

FIGURA B -Tipos de Diversificação



FONTE: ANSOFF (1977), DETRIE & RAMANANTSOA (1987) e CALORI & HARVATOPOULOS (1991) *apud* CARVALHO (1997).

Diferenciação

Esta é uma estratégia tipicamente de marketing sendo que o processo de concorrência utilizada na empresa busca elementos que distinguem o seu produto das demais marcas concorrentes. Logo existe uma idéia de marca, uma vez que a diferenciação se dá pela comparação com os produtos das demais empresas. É importante ressaltar que a distinção de certo produto surge simplesmente da percepção dos consumidores sobre os diferentes produtos, para isso o conceito de qualidade percebida é fundamental. Entretanto isto não significa que o produto diferenciado seja fisicamente distinto.

O fato é que a estratégia de diferenciação reduz o grau de substituição de um determinado produto, relativamente aos principais concorrentes, esta estratégia interessantes às empresas que adotam, já que se os consumidores relutarem para substituir o produto diferenciado por outros, haverá um espaço para uma elevação de preços, sem que haja necessariamente perda no consumo para as empresas rivais.

Quando se trata dos agronegócios esta estratégia tem mais ênfase na venda ao consumidor final, pelo qual o processo de escolha é orientado por critérios como sabor, preço, saúde, conveniência, etc. Isto é, a escolha vai depender de critérios subjetivos, ou seja, estão condicionadas a avaliações qualitativas (Guimarães, 1987 *apud* Azevedo, 1997). O fato da escolha depende de fatores subjetivos e de dificuldades de mensuração torna a estratégia de diferenciação essencial. Sendo a marca o elemento-chave para guiar a escolha do consumidor.

De acordo com (Carvalho, 1997), um produto é diferenciado quando os consumidores quando são capazes de associar os produtos diretamente aos fabricantes. A diferenciação pode ocorrer a partir de características do produto, de marcas registradas, ou ainda em função das condições em que são vendidos.

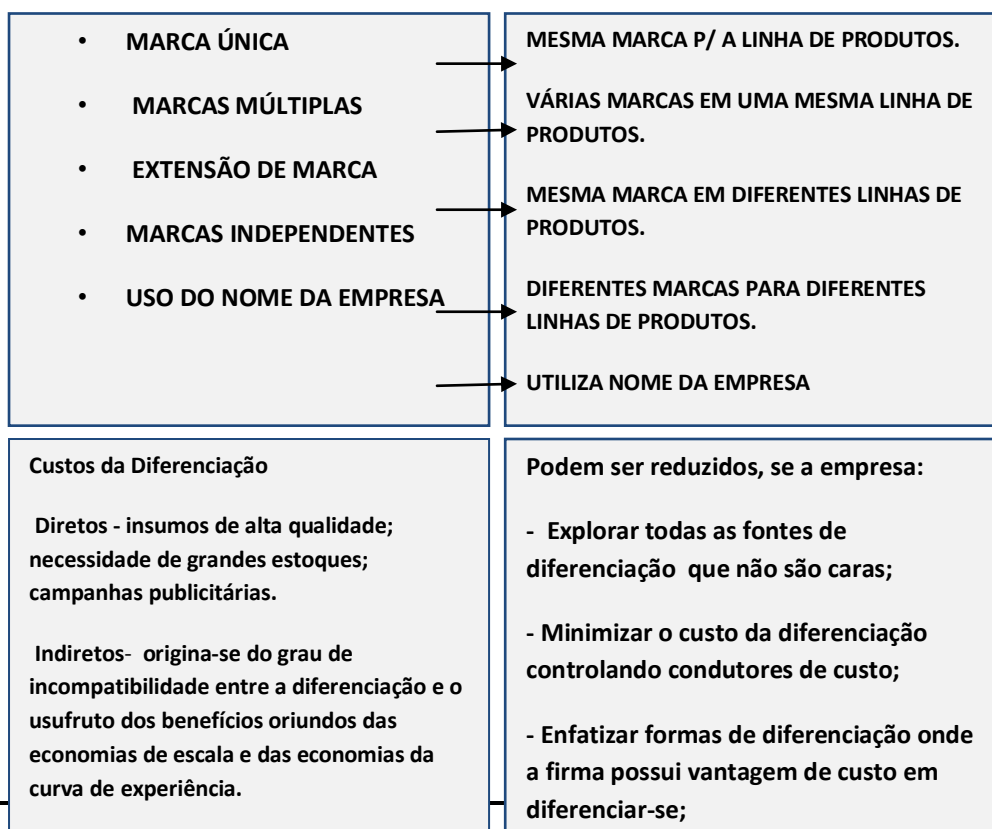
Sendo assim, uma firma pode alcançar vantagem competitiva na indústria em que atua por meio da diferenciação de seu produto, a qual indica que a empresa apresenta algo que é valioso para os compradores. Fatores como tamanho, forma, cor, peso, desenho, material, tecnologia, além do desempenho em termos de confiança,

consistência, velocidade, durabilidade, gosto e segurança acabam gerando fidelidade à marca (Carvalho, 1997).

Porter (1989) *apud* Carvalho (1997) menciona que a diferenciação advém do desempenho que a empresa realiza de maneira singular, destacando que essa singularidade é explicada por fatores como os serviços oferecidos, tecnologia utilizada em uma atividade, localização, integração, aprendizagem e vazamento, oportunidade dentre outros.

Segundo Carvalho (1997) existe critérios de compra por parte do comprador que podem ser classificados em duas categorias os critérios de uso e de sinalização. O primeiro tem sua origem nos benefícios reais para o comprador e inclui fatores como a qualidade do produto, tempo de entrega, prestígio, status percebido, estilo, conotação de marca e etc. Esses geralmente estão mais voltados para o produto, sendo a logística externa e as atividades de serviço do fornecedor. Já os critérios de sinalização indicam os sinais de valor, esses são denominados por Porter *apud* Carvalho (1997) que ressalta que os sinais de valor é o reconhecimento que os compradores obtêm de uma empresa quando e por isso julga os produtos oferecidos pelos concorrentes. Este critério influencia a percepção dos compradores, e geralmente provém das atividades de marketing, os mais comuns são reputação, embalagens, base instalada, peso, publicidade cumulativa (sendo esta a principal), relação de clientes e etc.

FIGURA C – Tipos de diferenciação



Fonte: SCHIMIDT & GUIMARÃES, (1985) *apud* Carvalho (1997).

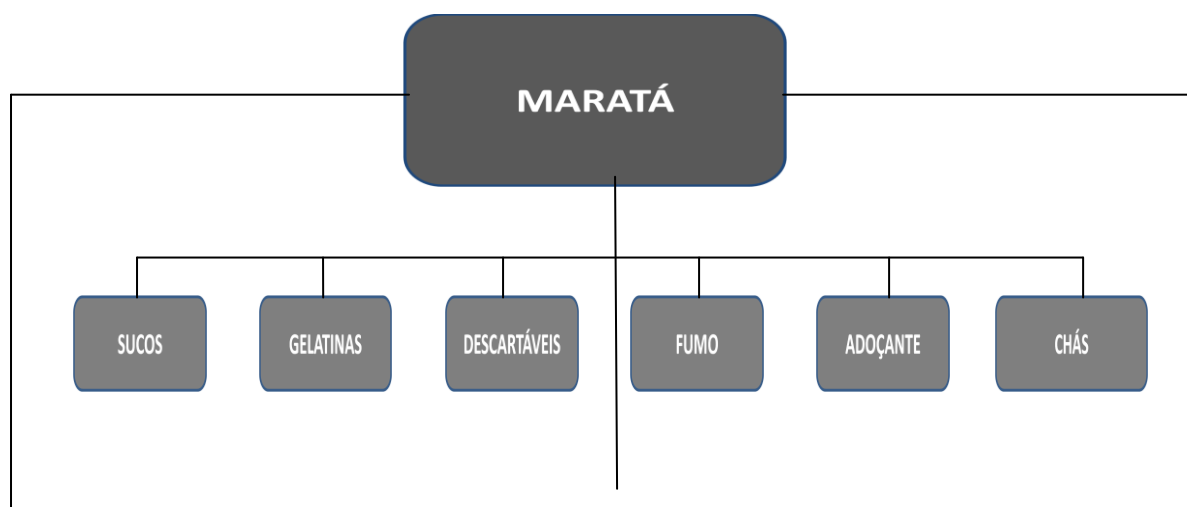
Maratá: um caso de sucesso em relação à estratégia de diversificação

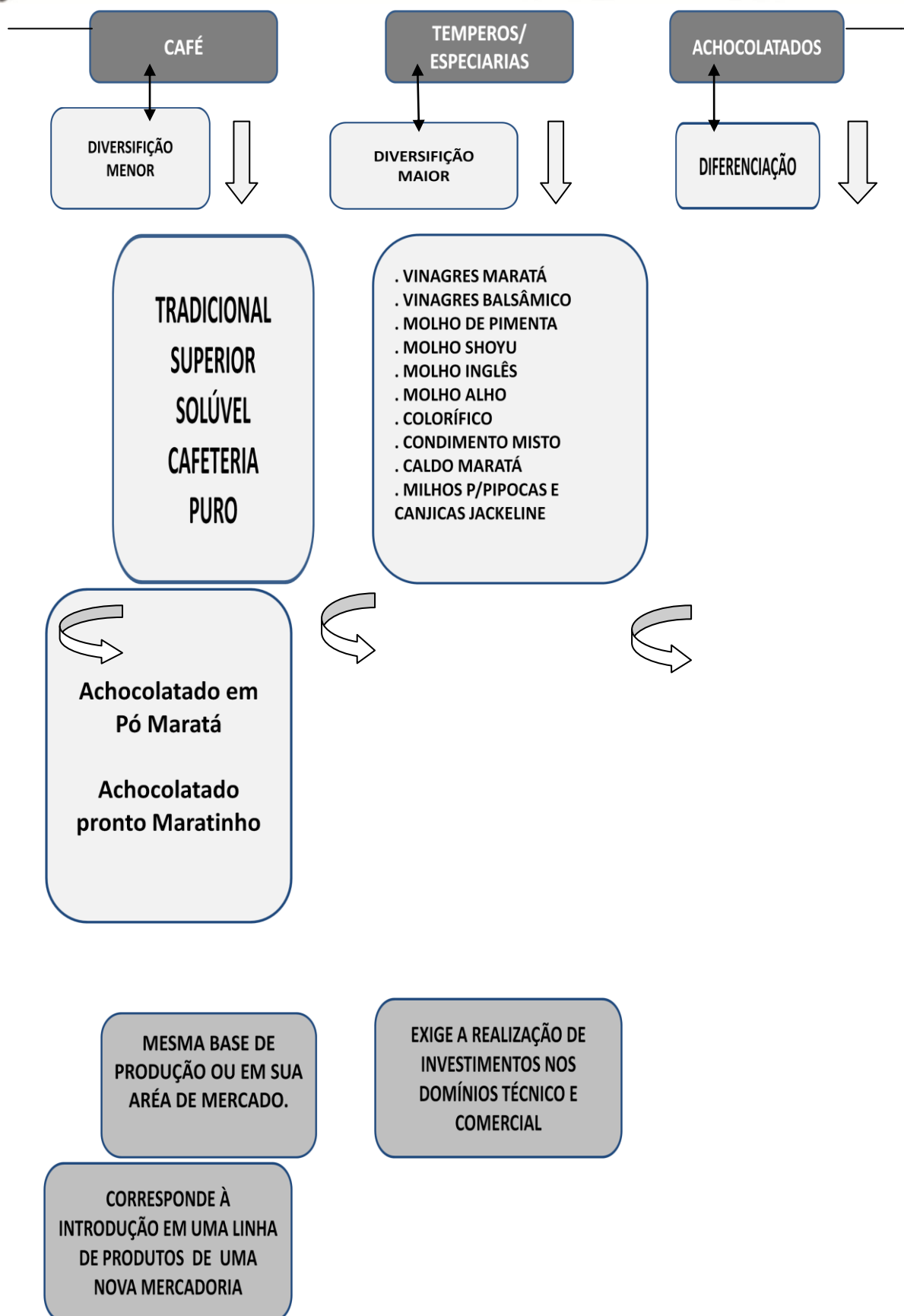
O Grupo José Augusto Vieira (Maratá) nasceu na década de 1970 quando o seu fundador José Augusto Vieira dedicava-se à comercialização de fumo e agropecuária. Hoje, o Grupo José Augusto Vieira é um conglomerado de empresas, com forte presença na área alimentícia, sendo a 3ª maior empresa nacional na industrialização do café, uma vez que possui a maior torrefadora de capital 100% nacional, além de exportar sucos concentrados. Suas atividades estão também presentes na agropecuária e no segmento de embalagens plásticas e produção de Tabaco, dentre outras.

Com mais de 40 anos no mercado, as suas unidades industriais localizam-se em Sergipe com filiais em diversos estados e abastece praticamente todo o Brasil (à exceção da região sul). Ao exportar sucos concentrados e grãos de café a empresa atinge países da Comunidade Européia, Leste Europeu, África, America do Sul, América do Norte e Oriente Médio (Israel).

É evidente a aplicação das estratégias de crescimento dentro dessa empresa, particularmente a diversificação e diferenciação. A falta de dados pela dificuldade em divulgação dos mesmos por parte da instituição não deixa o trabalho com um caráter quantitativo, porém os conceitos utilizados no texto podem ser aplicados de maneira qualitativa. Para melhor compreensão utilizaremos um fluxograma abaixo.

FIGURA D – Segmentos de produtos da indústria Maratá





Fonte: Elaboração dos autores (2009).

Com base na Figura D, pode-se perceber que a estrutura produtiva é bastante diversificada, destacando-se tanto a atuação da empresa em vários segmentos. Além do segmento alimentar, a empresa tem unidades de produção de embalagens plásticas e de fumo. A obtenção economia de escopo tem permitido uma maior integração vertical, resultando em vantagens competitivas com outras empresas do segmento de alimentos.

Por outro lado, a empresa tem procurado entrar em mercados específicos através da estratégia de maior diversificação. Nesse aspecto, destaca-se o segmento de temperos e especiarias⁵². No total são 8 unidades produtivas num sistema multidivisional, com mais de 3,5 mil funcionários produzindo mais de 50 produtos (INFORME PUBLICITÁRIO, 2007).

A estratégia de diferenciação ocorre em menor escala, porém tem grande importância no crescimento interno da Maratá. O café tem sido o produto com maior grau de diferenciação, não só porque representa o principal produto da empresa, mas porque a demanda de café no Brasil vem seguindo uma tendência mundial de maior preferência por cafés diferenciados. Com isto, a Maratá não só procura melhorar sua posição na indústria, como adquire know para operar em *nichos* de mercado.

Ao combinar a estratégia de diversificação com a da diferenciação, a empresa Maratá tem conseguido atuar em mercados mais exigentes. Se a empresa tivesse como foco o mercado local, sua capacidade de crescimento seria bastante limitada. Apoiada numa estrutura logística própria, a empresa inicialmente voltou-se para mercados não atendidos diretamente pelas grandes empresas multinacionais. Atualmente a Maratá disputa liderança nos segmentos de temperos e especiarias, destacando-se também no segmento de chás e sucos em pó. No caso do chá, foi a primeira empresa a adotar o sachê de plástico, mantendo por mais tempo o sabor e a qualidade do chá.

Em razão da capacidade inovadora e de sua performance de crescimento orgânico, haja vista que não tem se expandido por meio de fusões e aquisições, a Maratá tem sido assediada por grandes grupos internacionais. O interesse maior é no segmento da indústria de café e de sucos.

⁵² O grupo Maratá produz diretamente e compra de pequenos produtores pimenta para processamento de molhos. Atualmente é o maior produtor de pimenta do Estado de Sergipe.

CONCLUSÃO

Ao se relacionar as diferentes perspectivas que as estratégias de diversificação e de diferenciação podem ser adotadas com o caso da indústria sergipana Maratá, constata-se que a proposta por Carvalho mostra-se bastante próxima da adotada pela Maratá.

No que tange ao grau de articulação que as estratégias adotadas para atingir novos tipos de mercado, a Maratá tem assimilado e construído economias de escala e de escopo, com o lançamento de novos produtos e consolidação de suas marcas.

As estratégias, ao mesmo tempo em que consubstanciam o processo de concorrência, estão fortemente condicionadas por estruturas de coordenação adequadas. Entretanto, para que as estratégias possam ser bem sucedidas torna-se fundamental que as dimensões tecnológica e organizacional façam parte do ambiente institucional da empresa. Este parece ser o caso da Maratá. A estratégia de diferenciação de produtos de acordo com o perfil da demanda, ainda não constitui uma modalidade estratégica de grandes proporções, estando circunscrita a alguns poucos produtos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

INFORME PUBLICITÁRIO. Parte integrante de Veja, edição 2039, 2007.

Carvalho Jr., Luiz Carlos de. As Estratégias de Crescimento das empresas líderes e o padrão de concorrência das Indústrias Avícola e Suinícola Brasileira. 1997. Tese de Doutorado (Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

Farina, Elizabeth M. M. Q.; Azevedo, Paulo Furquim e SAES, Maria Sylvia M. Competitividade, Mercado, estado e Organizações. São Paulo: Singular, 1997.

Farina, Elizabeth M. M. Q.; SAES, Maria Sylvia M. O Agribusiness do Café no Brasil. São Paulo: Milk Bizz, 1999.

Hernan E. Contreras Alday. Estratégias Empresariais. Coleção Gestão Empresarial. n.2 p.15-25. Disponível em: <http://www.fae.edu/publicacoes/pdf/empresarial/2.pdf>.

Martinelli Júnior, O. (1999). A Globalização e a Indústria Alimentar – Um estudo a partir das grandes empresas. Marília: Unesp; São Paulo: FAPESP.

Penrose, Edith. A Teoria do Crescimento da Firma. Campinas: Unicamp, 2006.

As implicações da abordagem sistêmica na gestão universitária: o caso da direção geral da UNIOESTE, campus de Foz do Iguaçu no período de 2000 a 2002

Amarildo Jorge da Silva⁵³, Sandra Maria Coltre⁵⁴, Roberto Malta da Silva⁵⁵

Resumo

Neste artigo, tem-se como contexto de análise a UNIOESTE de Foz do Iguaçu e a sua direção geral. O trabalho tem como objeto de análise as implicações entre a história de vida da gestora, o processo de aprendizado gerencial e as estratégias de ação. O objetivo básico é analisar e compreender estas implicações na organização no período de 2000 a 2002. Serviram como referencial teórico, alguns pressupostos do arcabouço da administração, ancorados em postulados da teoria de conhecimento construtivista, da teoria autopoiética e da abordagem sistêmica. Trata-se de uma pesquisa de caráter qualitativo, posicionada no paradigma interpretativista. O método eleito é o Estudo de Caso para compreender o processo de mudança na UNIOESTE, no período analisado. A abordagem de pesquisa está ancorada no método da fenomenologia hermenêutica, tomando-se como procedimento a entrevista qualitativa de três etapas. Trata-se de um estudo longitudinal no mandato de 2000 a 2002. O estudo elege, descreve, compreende e analisa o sexto mandato e a história de vida da diretora geral que atuou no período em questão. No artigo, os valores, as crenças e o estilo de administração da entrevistada são analisados em relação as suas ações e aos seus resultados. O resultado da análise evidencia que a história de vida da diretora geral Idvani Grabarschi implicou no processo da estratégia da referida IES no período em tela. Pôde-se concluir que a história de vida da professora Idvani Grabarschi implicou nas ações estratégicas, no

⁵³ Administrador. 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), *campus* de Foz do Iguaçu. Pesquisador e Líder do Grupo de Estudos em Organizações Sociais (GEOS). Tel. (45) 9976.0016. E-mail: rizomapoiesi@gmail.com.

⁵⁴ Administradora. Doutora em Engenharia da Produção pela UFSC. Mestre em Administração também pela UFSC. Especialista em Educação Brasileira. Professora Adjunta do CCSA da UNIOESTE, *campus* de Cascavel. Pesquisadora do GEOS. Tel. (45) 9971.2709. E-mail: saandra@unioeste.br.

⁵⁵ Advogado. Doutor em Direito pela Universidad del Museo Social Argentino (UMSA) e Mestre em Direito Ambiental pela Universidade de Caxias do Sul (UCS). Professor Assistente do CCSA da UNIOESTE, *campus* de Foz do Iguaçu. Pesquisador do Grupo de Estudos em Direito Ambiental e Internacional (GEDAI). Tel. (45) 9976.0889; (43) 9919.1840. E-mail: robertomaltadasilva@gmail.com.

aprendizado organizacional e no seu aprendizado pessoal e gerencial. Constatou-se também que a professora Idvani Grabarschi foi uma das protagonistas que contribuiu para a implementação de uma visão humanista e descentralizada de gestão. Suas ações possibilitam argumentar que o gerente humanista deve ser capaz de complementar a sua aprendizagem formal no seu ambiente de prática por meio da ação e da reflexão. Possibilita inferir também que o processo de aprendizagem é um processo inacabado e infinito. Finaliza-se o artigo com a convicção de que aprender é o ponto de partida e o ponto de chegada na caminhada de tornar-se uma pessoa mais humana e mais flexível.

Palavras-chave: Estratégia. História de Vida. Aprendizagem

**The implications of the systemic approach in the university: the case of the
director general of the UNIOESTE, campus of Foz do Iguaçu in the period 2000 to
2002**

Abstract

In this article, as part of its analysis to UNIOESTE of Foz do Iguaçu and its general direction. The work was focused on examining the implications of the life history of managing the process of learning and management strategies. The basic objective is to analyze and understand these implications in the organization from 2000 to 2002. Served as the theoretical framework, some assumptions of the framework of government, grounded in assumptions of constructivist theory of knowledge, theory and self organization systems approach. This is a qualitative study, based at the interpretative paradigm. The chosen method is the case study to understand the process of change on marriage, the period analyzed. The research approach is anchored in the method of hermeneutic phenomenology, taking as a qualitative interview procedure of three steps. This is a longitudinal study in office from 2000 to 2002. The study chooses, describes, understands and analyzes the history and the sixth term of life of the director general who served in the period in question. In the article, the values, beliefs and management style of the interview are analyzed for their actions and their results. The test result shows that the life story of the director general Idvani Grabarschi involved in the strategy process of this IES in the period in question. It was concluded that the life

story of the teacher Idvani Grabarschi involved in strategic, organizational learning and their learning and personal management. It was also the teacher Idvani Grabarschi was one of the players who contributed to the implementation of a humanistic approach and decentralized management. His actions possible argue that the humanist manager should be able to complement their formal learning environment in their practice through action and reflection. Also allows us to infer that the process of learning is an unfinished process and infinite. Ends the article with the belief that learning is the starting point and end point in the journey of becoming a more human and more flexible.

Key words: Strategy. History of Life. Learning

INTRODUÇÃO

Este artigo analisa e compreende o estilo de liderança na formação de estratégias e no processo de aprendizado gerencial. Observa-se que é por meio da atividade gerencial que as empresas atingem os seus objetivos. Frisa-se que, no processo da estratégia, o que torna concreta a estratégia realizada é a ação humana, isto é, as ações do estrategista. Tem-se como objeto de estudo o estilo de liderança da diretora Idvani Grabarschi, da UNIOESTE, no período de 2000 a 2002.

Objetivo do artigo e suas indagações

O artigo é um estudo de caso qualitativo, interpretativo. Tem caráter diacrônico, analítico-descritivo. O objeto principal de análise é o relato da história de vida da diretora da UNIOESTE e suas implicações nas estratégias de ação desta IES.

Percorrem-se os caminhos conceituais da aprendizagem em geral e da aprendizagem gerencial em particular. Acredita-se que entender e incluir a experiência humana em sua multidimensão no ambiente interno organizacional representa um aspecto estratégico que as organizações não deveriam deixar de levar em conta. O artigo foi construído com o propósito de obter resposta para a seguinte questão: Qual a implicação da história de vida da diretora geral da IES UNIOESTE de Foz do Iguaçu - PR, no processo da estratégia e no aprendizado gerencial, no período de 2000 a 2002?

Objetivo da pesquisa

O objetivo da pesquisa é analisar e compreender a implicação entre a história de vida da diretora e o processo da estratégia da UNIOESTE de Foz do Iguaçu - PR. O objetivo secundário do artigo é apontar caminhos alternativos para a construção de uma pedagogia gerencial de natureza humanista focada na ética da convicção (FREIRE, 2000; RAMOS, 1983). A figura 1 indica a relação do tema com o problema de pesquisa.

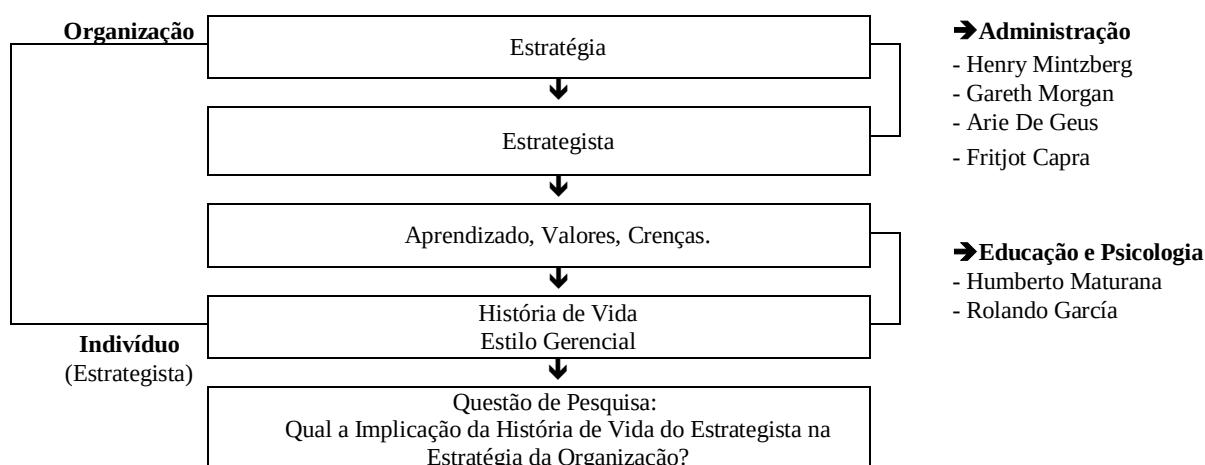


Figura 1: Síntese do tema e do problema deste estudo

O contexto de criação da primeira Ies de Foz do Iguaçu

A faculdade isolada de Foz do Iguaçu - PR foi criada com o nome inicial de Faculdade de Ciências Sociais Aplicadas de Foz do Iguaçu (FACISA). O início das atividades escolares foi no mês de agosto de 1979.

A FACISA, em seu projeto original, previa a implantação de quatro cursos (Administração, Ciências Contábeis, Letras e Turismo). A autorização de funcionamento dos cursos de Administração e Ciências Contábeis foi por meio do Decreto N° 83.558, de 07 de junho de 1979. Reconhecido pela Portaria Ministerial N° 218/83, de 24 de maio de 1983. Pelos registros históricos e documentais constata-se que, de agosto de 1979 até abril de 1987 a IES FACISA foi mantida pela FUNEFI. Passou a ser mantida a partir de abril de 1987 até 1995, pela Fundação Universidade Estadual do Oeste do Paraná (FUNIOESTE). Nos dias atuais, a Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE) é formada por cinco *campi*: Cascavel, Foz do Iguaçu, Francisco Beltrão, Marechal Cândido Rondon e Toledo.

Sobre estratégia, aprendizagem e gerência

Sabe-se que as alterações nos fatores econômicos, sociais, culturais e demográficos do ambiente influenciam na gestão organizacional, fazendo com que as empresas sejam levadas a alinhar estes fatores com os seus arranjos interiores. Mintzberg (2001, p. 9-10) argumenta que, tradicionalmente, a pressuposição na literatura de administração estratégica “é de que a estratégia é formulada e, em seguida, implementada, com estruturas organizacionais, sistemas de controle e coisas do gênero, seguindo obedientemente na esteira da estratégia”. O autor salienta que, na realidade, “a formulação e a implementação estão interligadas como processos interativos complexos, cujas políticas, valores, cultura organizacional e estilos de administração determinam ou impõem determinadas decisões estratégicas”.

Seguindo essa lógica, “a estratégia, as estruturas e os sistemas se misturam de maneira complexa para influenciar os resultados” (Mintzberg, 2001, p. 10). As ações do gestor, por sua vez, bem como suas decisões, são fundamentais para harmonizar, alinhar e equilibrar os planos deliberados com os planos emergentes no processo da estratégia. Mintzberg e Quinn (2001, p. 31) salientam que “qualquer pessoa na organização que controle ações-chave [...] pode ser um estrategista; o estrategista também pode ser um grupo de pessoas”. Ressalta-se que muito poder reside nos cargos diretivos.

Para autores como Mintzberg (2001), Morgan (1996), é importante, para alcançar resultado na organização, a compreensão dos valores, das crenças e do estilo de administração de seu gestor. Maturana (1997, p. 42-43) ao falar do indivíduo e de sua circunstância, na deriva natural, observa: “quando digo que conhecer é viver, e viver é conhecer, o que estou dizendo é que os seres vivos, no momento em que deixam de ser congruentes com suas circunstâncias, morrem”. O autor explica que “o ponto é que se é indivíduo na medida em que se é social, e o social surge na medida em que seus componentes são indivíduos”. A teoria da auto-organização tem como pressuposto fundamental de que a vida renova a si própria (Maturana, 1998).

Para Morgan (1996, p. 341), “existe uma relação estreita entre o modo pelo qual se pensa e se age, estando muitos dos problemas organizacionais embutidos dentro da forma de pensar”.

Percorrendo os caminhos da aprendizagem

Sabe-se que, primeiro o sujeito aprende e, em seguida transforma esse aprendizado, por meio de técnicas, num processo educativo, dialético, dialógico e infinito.

Aprendizagem em geral

Percebe-se que em relação às outras espécies, o homem é o ser que possui menos capacidade de dar respostas ao meio utilizando-se apenas de seus instintos. Assim, a variedade de respostas que ele consegue dar aos desafios que lhes são postos supera os seus instintos inatos, pois, essas respostas são quase sempre aprendidas. Talvez essa seja a razão do adágio popular vivendo e aprendendo. Portanto, a qualidade da adaptação ao meio físico e social, passa pelos processos de aprendizagem em relação às regras sociais de seu contexto, à aquisição de hábitos, atitudes, conhecimentos e habilidades.

Para Sócrates, o indivíduo ao nascer já traz impresso em seu espírito o conhecimento. A aprendizagem se dá pelo diálogo em duas fases: a ironia e a maiêutica, esta última relativa ao parto. A ironia seria utilizada como ponto de partida levando o interlocutor a perceber sua própria ignorância. Com a maiêutica se faz, aquilo que faz uma parteira, auxiliar o nascer, dar à luz, da alma do interlocutor, idéias latentes. (Luzuriaga, 2001, p.49). Ressalta-se assim, que as diferentes teorias concebem a aprendizagem de acordo com o seu fundamento epistemológico, enfocando sob determinadas perspectivas as quais podem considerá-la como um processo cognitivo, social, individual e histórico.

A aprendizagem é um processo de ação e [de] reflexão, formando uma unidade dialeticamente indissolúvel que integra uma práxis humana construída de forma conjunta pelo educador e pelo educando, em que ambos são sujeitos do processo. (Freire, 1992, p. 27-28).

Ainda para Freire (2001, p. 78-79), “a existência do homem não se daria no silêncio nem nas falsas palavras, mas na palavra, no trabalho, na ação-reflexão”.

Aprendizagem gerencial

Sabe-se que no cotidiano qualquer profissional para ser reconhecido como tal, pelo menos juridicamente, é necessário que tenha formação veiculada por escolas e universidades. Freire (1997, p. 77) afirma que:

A capacidade de aprender, não apenas para nos adaptar, mas, sobretudo para transformar a realidade, para nela intervir, recriando-a, fala de nossa educabilidade a um nível distinto do nível do adestramento dos outros animais ou do cultivo das plantas. A nossa capacidade de aprender, de que decorre a de ensinar, sugere ou, mais do que isso implica a nossa habilidade de apreender a substantividade do objeto aprendido.

Questiona-se como os gestores aprendem? Será que a sua história como sujeito o ajuda no processo de aprendizagem gerencial e organizacional? Estes questionamentos são respondidos na sequência.

Joly (1996) aponta que o indivíduo não se determina pelos modelos impostos pela interação social, veiculados na cultura da qual faz parte. Do mesmo modo, os gestores tem uma vida interior que os leva a interagir e a integrar-se no contexto cultural em vários graus. Daí a importância dos valores e crenças organizacionais, aos quais os indivíduos se submetem para fazer parte. Nesta relação, a linguagem, a relação com o tempo, formas de raciocínio e percepção da propriedade no contexto da organização imprimem uma aprendizagem cultural do gestor, no contexto do imaginário organizacional.

Em direção a uma pedagogia gerencial

A respeito do processo de aprendizagem, Freire enfatiza que toda prática educativa demanda a existência de sujeitos, um que ensinando, aprende, outro que, aprendendo ensina, evidenciando-se o seu cunho cognitivo; a existência de objetos, conteúdos a serem ensinados e aprendidos, envolve o uso de métodos, de técnicas, de materiais; implica, em função de seu caráter diretivo, objetivo, sonhos, utopias, idéias.

Sobre dialogicidade “é preciso que, primeiro, quem sabe saiba que não sabe tudo; segundo, que quem não sabe saiba que não ignora tudo” (Freire, 1993, p. 188). Sem esse saber dialético em torno do saber e da ignorância é impossível a quem sabe, numa perspectiva progressista, democrática, ensinar a quem não sabe. Sabe-se que o homem pode ensinar muito mais pela ação do que pelas palavras. Ensina aquele que dá, e aprende aquele que recebe.

Gherardi *et al.* (1998) salientam que a linguagem é um elemento central no processo de aprendizagem. Esse pensamento corrobora a visão de Freire (1997) de que o diálogo permite o crescimento e o desenvolvimento do ser humano enquanto, ser no mundo, com o mundo e com os outros.

Os novatos, no ambiente de trabalho, não são imbecis sociais, mas atores ativos que são tanto o produto quanto o produtor da realidade social na qual estão inseridos. Agente de transformação. (Berger; Luckmann, 1985; Gherardi *et al.*, 1998).

Porque alguns líderes não aprendem? Porque eles pensam como adulto, empedrecido, cristalizado, bestificado, alienado. Para se entrar no reino dos céus diz o

adágio que é preciso nos transformar em crianças, isto é, criança aberta ao aprendizado. Métodos que não levam em conta o seu contexto estão fadados a transformar o ser humano em objeto, isto é, coisificá-lo.

A pedagogia tem o significado de condução da criança. Pedagogia originalmente está ligada ao ato de condução ao saber. Cabe ao gerente humanista conduzir a si e aos seus liderados a um processo de aprendizagem contínua, por meio da ação e da reflexão. A diferença e não a repetição - a repetição coisifica, a diferença humaniza. (Deleuze, 1988; 2000). Sabe-se que uma das coisas que fazem dos líderes grandes professores, é o fato de que eles também são aprendizes extraordinários.

Seguindo os ensinamentos de Freire, pode-se afirmar que o líder efetivo, humanista, é aquele indivíduo que nos papéis que assume na sociedade e na comunidade, está sempre disposto a servir e a dar, a aprender, a crescer, a mudar e a compartilhar com outros indivíduos de sua rede de relações, considerando o outro, como um legítimo outro. (Maturana, 1997, 1998).

O líder tradicional impõe, determina, aliena e coisifica. O líder humanista, ao contrário, compreende que a liderança efetiva é governar com os outros, com os governados. O líder efetivo e humanista deve ter muito claro que, não há liberdade sem autoridade, não há também esta sem aquela. Nos moldes da gestão tradicional, o controle e a opressão deixaram sua marca necrófila, tendo como base à ética de mercado. A gestão para as organizações do futuro deveria basear-se em uma concepção de ética totalizadora, mais humana, descentralizada. Portanto, ao contrário de uma prática necrófila, instaura-se uma prática biófila, criadora de vida. (Freire, 2001; Garcia, 2002; Maturana, 1997).

A essência da liderança consiste, pois, no estabelecimento do líder com seus liderados, de uma relação de ajuda e na medida em que ajuda o outro, ajuda a si mesmo, exercitando também, a habilidade de saber ouvir. As concepções teóricas de Schön (1983) e de Freire (1997) corroboram a visão da liderança humanista a qual preconiza que o líder deve aprender a ouvir os liderados e aprender a fazer da organização, um lugar no qual seja possível essa prática.

Isso, entretanto, somente é possível se os envolvidos possuem a habilidade de refletir sobre suas ações, como alerta Schön (2000), as pessoas com capacidade de refletir sobre sua ação transformam-se em um pesquisador do contexto prático e promovem a aprendizagem. Por isso que ao enfrentar um colapso organizacional o líder, por suas

habilidades consegue reconsiderar as perspectivas fundamentais de sua ação, estabelecendo profundo compromisso dos envolvidos.

A prática gerencial relaciona-se com a capacidade do indivíduo de deixar de ser gerente de uma área específica, para ser gerente de negócios. Líderes vencedores entendem que seu trabalho é tornar o capital intelectual, o mais importante ativo de uma empresa, cada vez mais valioso para o mundo de amanhã. Para desenvolver um modo de aprendizagem humanista torna-se necessário mudar o currículo de aprendizagem gerencial.

Para construir tal profissional deve-se antes desconstruir a concepção de educação bancária (Freire, 1997) e reconstruir a concepção de uma aprendizagem socioconstrutivista e humanística.

Essa mudança pode se dar pela criação de uma pedagogia crítica da administração, já que os cursos de Administração ainda parecem uma fábrica de produção em série de administradores não de gestores de cidadania. Nesse sentido é importante a relação harmônica do processo de aprendizagem com a cultura organizacional. Se esta é hostil, baseada em desconfiança, não criará na empresa mecanismos que facilitem a prática de aprendizagem individual e coletiva.

A gestão estratégica em universidades

Pode-se afirmar que a universidade como instituição social, historicamente, passou por modificações na sua estrutura funcional-acadêmica e nas suas relações de poder e autonomia, em função das transformações e das mudanças políticas, econômicas, sociais e demográficas ocorridas na sociedade. Originariamente, a universidade é marcada pela hegemonia da Igreja Católica nos aspectos teológico, cultural e educacional.

Na atualidade, a universidade recebe a influência das transformações tecnológicas e científicas que ocorrem na sociedade. Hoje, a excelência da universidade está na sua capacidade de produzir conhecimentos, disseminá-los e também formar profissionais qualificados para atender a um mercado cada vez mais exigente e cambiável.

Adaptação estratégica em universidades

Sabe-se que as transformações no ambiente externo das organizações fazem com que se obriguem à mudança. Na prática a universidade tem dificuldade para cambiar por

suas características e tradições. A sua gestão estratégica pressupõe a superação dessas características que, na atualidade, permeiam o seu ambiente interno. Sublinha-se que no artigo em pauta trabalha-se com informações advindas da universidade, da história de vida do gerente e do ambiente externo.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Pode-se argumentar que são inúmeras as concepções de ciência, da mesma forma, diversas são suas orientações paradigmáticas. Burrell e Morgan (1979, p. 23) explicam que paradigmas são “pressupostos meta-teóricos básicos, que subscrevem um quadro de referência, um modo de teorizar e um *modus operandi* dos cientistas que operam dentro deles”.

Posicionamento do trabalho científico

Ressalta-se que no artigo analisa-se e compreende-se o fenômeno da estratégia e o fenômeno da experiência humana e, o paradigma que melhor enquadra a pesquisa é o interpretativista e a técnica mais adequada é a entrevista em profundidade de três etapas.

Seidman (1998) enfatiza a importância dos seguintes aspectos a serem capturados na entrevista de três etapas:

- a) a compreensão da vida pretérita do indivíduo para entender o porquê (contexto interno e externo) de sua aprendizagem;
- b) a compreensão e descrição das atividades do indivíduo no presente ou no exercício do cargo gerencial para entender e compreender o quê (conteúdo) e o como (processo) de sua aprendizagem;
- c) a compreensão do significado deste aprendizado na vida profissional e pessoal do indivíduo.

O autor afirma que “todas as palavras que as pessoas usam para relatar suas histórias são um microcosmo de suas consciências”. (Seidman, 1998, p. 01-03).

Delineamento do artigo e sua caracterização

Foi utilizada a metodologia proposta por Pettigrew (1996) para a percepção de mudança de cultura organizacional harmonizada com a compreensão sistêmica da vida de Capra (2002), ancorada com a técnica de entrevista de três etapas de Seidman (1998). Nesse sentido, Pettigrew (1996, p. 146) considera que,

A pesquisa teoricamente correta e praticamente útil sobre tomada de decisão e mudança estratégica deve desenvolver a interação contínua entre idéias a respeito do contexto da mudança, do processo de mudança e do conteúdo da mudança, juntamente com a habilidade em regular as relações entre os três.

As atividades dos sistemas sociais humanos devem ser compreendidas a partir de seus significados. Capra (2002, p. 96) aponta que a produção de estruturas materiais nas redes sociais é diferente da sua análoga nas biológicas e ecológicas. Na sociedade humana, as estruturas são criadas em vista de determinada intenção e constituem a corporificação de significado. Para compreender as implicações da história de vida do gerente no processo de estratégia e na aprendizagem gerencial e organizacional, utiliza-se o tetraedro da Figura 2.



FIGURA 2: Tetraedro de compreensão das implicações da história de vida do gerente no processo de estratégia.
Fonte: Adaptado de Capra (2002), Pettigrew (1996) e Seidman (1998)

Acredita-se que a apresentação da perspectiva do tetraedro, na parte superior, indica a abertura de uma nova dimensão para estudar e analisar os fenômenos organizacionais.

Procedimentos para coletar e analisar os dados secundários

Utilizaram-se dos planos estratégicos, e, ainda os seguintes documentos: Lei de Diretrizes e Bases de 1968 e 1996; Estatuto da UNIOESTE; Regimento Interno da UNIOESTE, *campus* de Foz do Iguaçu - PR; Atas do Conselho Departamental do *campus* desde sua formação; Atas do Conselho de Centro; Portarias e demais procedimentos internos da UNIOESTE; Relatórios do setor de Recursos Humanos; Relatórios do setor Financeiro; Relatórios da Direção de Centro e de *Campus*; Relatórios das Coordenações de Cursos.

Para a realização do artigo, utilizou-se, além da análise dos documentos indicados, informações e dados coletados pela técnica de entrevista de três etapas e, ainda, fundamentos teóricos e metodológicos que vieram ancorando a elaboração do artigo.

Procedimentos para analisar e interpretar dados e informações

Por meio do enfoque fenomenológico, procurou-se entender o significado da experiência vivida da gestora e como ela se manifesta para sua consciência no exercício de sua função diretiva.

Para reflexão dos temas capturados no processo dessa pesquisa, foram utilizadas as categorias vivência do espaço, vivência do corpo, vivência do tempo e vivência de relacionamentos, que pertencem à estrutura do mundo vivido (Van Manen, 1990).

Procedimentos para realizar a entrevista de três etapas

No primeiro encontro, enfatizou-se a experiência individual por meio da reconstrução da história de vida da diretora. O objetivo principal foi contextualizar a experiência de vida da entrevistada que lhe permitiu ascender ao cargo de diretora geral de uma IES. Sobre o contexto destaca-se o pensamento de Patton (*apud* Seidman, 1998, p. 10) de que, “[...] sem o contexto existe pouca possibilidade de explorar o significado de uma experiência”. Na primeira entrevista, pediu-se para a entrevistada falar tudo o que ela se lembrasse de sua vida pretérita (infância, adolescência e fase adulta).

No segundo encontro, evidenciou-se sua prática como diretora da UNIOESTE de Foz do Iguaçu - PR, nos métodos utilizados no processo gerencial, os obstáculos, as dificuldades e as possibilidades que este exercício apresenta. Foram empregadas as seguintes questões norteadoras: O que você fez como diretora geral da IES UNIOESTE? Em que consistia o seu trabalho gerencial e o seu significado e quais as implicações da prática gerencial com planos estratégicos institucionais?

No terceiro encontro, pediu-se para a diretora considerar sobre o significado da experiência gerencial na vida pessoal, profissional, bem como na rede de relações e seu contexto. O objetivo desta entrevista foi buscar significados da prática gerencial, bem como as conexões intelectuais e emocionais advindas desse exercício com a vida pessoal. Para a compreensão do significado da experiência gerencial, a princípio, usaram-se as seguintes questões norteadoras: Como você compreende a atividade gerencial e a importância em sua vida? Que sentido a função de diretora tem para você? O que você achou mais desafiador na prática gerencial? Como você aprendeu a ser diretora da IES UNIOESTE? Qual foi a maior dificuldade na transição de professora para diretora geral da UNIOESTE?

A pesquisa

Optou-se neste artigo por utilizar o nome próprio da diretora da UNIOESTE de Foz do Iguaçu, tendo em vista que, além de ter ajudado na consolidação da IES UNIOESTE, trabalhou para praticar uma gestão mais humana e flexível.

O tetraedro do sexto mandato (2000-2003)

A professora Idvani Valéria Sena de Souza Grabarschi foi eleita diretamente pela comunidade acadêmica da UNIOESTE/Foz no pleito de 1999.

O contexto externo da UNIOESTE/Foz no sexto mandato (2000-2002)

No final da década de noventa e início do século XXI, o Brasil viveu uma época de expansão do Ensino Superior, principalmente por meio de IES privadas. Essa expansão ocorreu também no Estado do Paraná e, é claro, na sua região oeste. A UNIOESTE, depois de seu reconhecimento no ano de 1995, em função de sua estratégia de ação voltada para o ensino de graduação, passou gradativamente a ter reconhecimento em nível estadual e nacional. A UNIOESTE de Foz do Iguaçu, no período de 1995 a 2002, projetou e instalou sete cursos de graduação. Para qualificar os docentes do Centro de Ciências Sociais Aplicadas (CCSA) e demais centros, em nível de mestrado, fez, em 1998, uma parceria interinstitucional com o programa de Pós-graduação da Engenharia de Produção da UFSC.

O Contexto Interno e o Processo de Estratégia na Gestão da diretora Idvani Grabarschi (2000 a 2002)

A diretora foi eleita para o mandato que compreendia o período de janeiro de 2000 a dezembro de 2003. Ela observa que, em todas as etapas de sua vida, sempre esteve envolvida com a educação: “acho que nasci para ser professora. Eu queria, *a priori*, ser médica psiquiatra. Fiz o vestibular para o curso de administração na FACISA para não ficar sem o que fazer. Passei em segundo lugar no vestibular da FACISA, no ano de 1983”. Foi Coordenadora do Curso de Administração e Coordenadora de estágio deste curso. Alega que a política na Universidade é muito pegajosa (nojenta). Relata que se deixou levar pelo ego. Concorreu e ganhou as eleições com votação expressiva. Argumenta que, para concorrer ao pleito político da UNIOESTE/Foz, não é necessário

ter competência, é preciso ser uma pessoa popular. Uma pessoa bem quista. Sobre a sua participação no pleito de 1999 da UNIOESTE/Foz, narra o seguinte:

A idéia que a gente tinha é que eu administraria a UNIOESTE de uma forma amistosa, isto é, eu governaria a Universidade para os amigos. Isso ficou patente. Na época (1999), eu achava que realmente era a melhor pessoa para dirigir os rumos da UNIOESTE/Foz. O primeiro dia que abri a porta do meu gabinete e olhei por aquelas janelas e vi o tamanho do *campus*, percebi o tamanho da encrenca em que eu tinha me metido. Eu simplesmente disse: meu Deus, onde foi que me meti? O que é que eu fiz, será que vamos dar conta?

A diretora escolheu e formou um grupo de pessoas para trabalhar na sua equipe.

Depois que assumi a direção, comecei a ter um problema muito sério - todo mundo estava acostumado na máquina e a empurrar com a barriga. É melhor reclamar do que ir trabalhar pelas coisas. Na coisa pública, é legal a gente dizer que o governador não manda dinheiro, não tem dinheiro, as desculpas. Eu nunca fui muito de aceitar as desculpas. Eu acho que para tudo tem jeito.

Opina que o *campus* da UNIOESTE/Foz nunca foi respeitado pelos outros *campi*. Sustenta que a UNIOESTE/Foz é rejeitada e discriminada nas reuniões do Conselho Universitário (COU) e nos demais conselhos da UNIOESTE. A discriminação dos *campi* de Cascavel, Toledo e Marechal Cândido Rondon se estende também ao *campus* de Francisco Beltrão.

Expressa que foi contrária à greve de 2001. Essa greve durou seis meses e atrapalhou demais a sua gestão: *In verbis*: “depois de algum tempo, os grevistas começaram a passar necessidades e eu mandei servir café, leite e pão”.

O conteúdo na gestão da Professora Idvani Grabarschi (2000-2002)

Idvani Grabarschi indica que, na sua gestão, a UNIOESTE/Foz cresceu muito. Cresceu em número de cursos. Cresceu em espaço físico construído. Cresceu em número de exemplares de livros na biblioteca. Foi o período que qualificou o maior número de professores. Salienta que, felizmente, neste caso, usou a regra a seu favor. Acrescenta que a Universidade tem muitas regras e regulamentos e que, geralmente, o pessoal se acostuma tanto com o engessamento da burocracia que, quando alguma coisa muda, elas ficam sem saber o que fazer. Relata que o momento foi acrescido de mais um problema: o seu secretário financeiro e o seu assessor de gabinete trabalhavam também na FUNPEA, na equipe administrativa.

De repente, como na fundação o trabalho era muito rentável, eles começaram a negligenciar o trabalho na UNIOESTE/Foz. Eu nunca fui de agüentar esse tipo de coisa. Se existe insatisfação é melhor deixar o cargo, argumentei com eles. Trabalhem somente na FUNPEA. Eles já não vinham para a

UNIOESTE/Foz; quando eu os convidava para uma reunião, não podiam vir. Comecei a pressioná-los. Comecei a perceber que eles tinham interesse demais na fundação. Comecei a desconfiar das coisas e, como presidente do conselho e diretora da fundação solicitei uma auditoria. Realmente fiquei muito desconfiada. Eu vivia um momento político dentro da UNIOESTE muito ruim. Na seqüência, eles fizeram uma denúncia ao ministério público, que eu havia sumido com R\$500.000,00 reais da prefeitura. O secretário financeiro tinha conhecimento do convênio que a UNIOESTE possuía com a prefeitura. Só que até então o prefeito havia repassado apenas R\$250.000,00 reais. Acusavam-me de que eu tinha feito nepotismo. Eu demiti o professor do cargo de secretário financeiro porque ele estava negligente e vivia numa estupidez com os funcionários. Isso eu não admito. Então tomei a decisão de demiti-lo. Resolvi que não estava mais disposta a agüentar estrelismo de ninguém. A UNIOESTE/Foz é lugar de trabalho; se alguém quiser dar chique e maltratar as pessoas que o faça em sua casa. Acho que ele não suportou essa perda. Eu pensei que o professor fosse enlouquecer, pois tinha dias que ele chegava na sala da secretaria financeira e dizia que aquela sala pertencia a ele. Gritava com a nova secretária financeira que aquela sala era dele, dando a entender que a UNIOESTE/Foz era sua propriedade. O referido professor esquece que a universidade, além de pública, é de propriedade comunitária. Acho que pensou que podia me manipular. Ele e o meu assistente de direção me denunciaram. Era tudo o que o reitor à época estava esperando. Tiveram total apoio do reitor e, naturalmente, fui afastada. Eu não respondo na UNIOESTE/Foz a nenhum processo administrativo. Eu só respondo na justiça pelos crimes que o promotor; amigo do professor e do assistente; imputou contra mim.

A diretora expõe que, depois de seu afastamento, o único ser vivo que olhou para ela com carinho e ternura foi a coruja que morava no *campus* da UNIOESTE/Foz.

Eu não podia acreditar no que estava acontecendo comigo. Começaram então as explorações. Todos os dias me convocavam para uma sindicância. Todo dia tinha um monte de papelada. Até hoje me mandam papel do tribunal de contas.

Hoje eu fico pensando: por que a UNIOESTE/Foz era tão feia, tão acabada? A gente só via o pessoal dizendo que não tem jeito, não tem jeito [...]. Eu estive na direção. Se houver força de vontade e um pouco de amor pela IES, tudo ou quase tudo tem jeito. Eu acho que por ter utilizado as regras da UNIOESTE/Foz a nosso favor, não fui compreendida pelas pessoas. Tínhamos recursos para mandar professor para o exterior. Por que os outros não conseguiram? É mesmo assim, eu é que fui taxada de ladra.

Segundo Idvani Grabarschi, o secretário financeiro é uma pessoa de difícil relacionamento, as pessoas que trabalham com ele não o suportam: Para poder ser aprovado no concurso público para professor efetivo da UNIOESTE, o assessor de direção elaborou uma declaração dizendo que tinha exercido na UNIOESTE a função de coordenador de pós-graduação e de mestrado, assinada pelo secretário financeiro, que foi anexado ao seu currículo.

O significado pessoal de ser diretora na gestão em tela

No começo de sua gestão, Idvani Grabarschi foi eleita presidente do conselho deliberativo da Fundação de Projetos e Estudos Avançados (FUNPEA). A equipe administrativa dessa fundação, na época, foi composta de professores e de servidores técnico-administrativos da UNIOESTE/Foz. A fundação cresceu e se desenvolveu bastante durante a sua gestão.

A relevância do cargo de direção é muito grande, porque você deixa de ser um indivíduo para ser uma instituição:

Você é visto assim na comunidade, não é mais a Idvani, mãe, esposa, professora, etc. Agora você é a diretora da universidade. O papel da direção tira um pouco da sua personalidade. Você passa a se comportar e a respirar a universidade.

A diretora explica ainda que ao assumir a direção foi descaracterizada: “Deixei de ser a Idvani e passei a ser a diretora”. Ressalta que na direção geral necessário se faz exercer o poder político. De acordo com Idvani Grabarschi, toda a perseguição que ela sofreu, e os respectivos desdobramentos, foram motivados em função de duas demissões e possivelmente da quebra de um esquema na FUNPEA.

A diretora aponta que depois de seu afastamento, os primeiro tempos foram muitos difíceis. Depois de um ano e doze dias de afastamento, ela foi contratada para lecionar numa IES privada de Foz do Iguaçu-PR. Sobre a questão do seu afastamento:

Aprendi nesse período de afastamento o que é ser cidadã e o valor da honra. Aprendi o valor do dinheiro e a lidar com a rejeição. Rejeição das pessoas de quem eu mais gostava e que viraram a cara. De alguma maneira, o trabalho de docente na UDC me devolveu um pouco da minha lucidez e da minha auto-estima. Voltar a exercitar a prática de docência me devolveu parte da minha honra e da minha dignidade que estavam abaladas.

A seguir, no quadro 1, encontra-se uma síntese da gestão da professora Idvani Valéria Sena de Souza Grabarschi.

ASSUNTO	DESCRIÇÃO/SIGNIFICADO
Principais Estratégias da UNIOESTE/Foz no sexto mandato	Implantação do curso de engenharia mecânica e do curso de direito. Parceria com a prefeitura municipal de Foz do Iguaçu - PR para liberação de R\$ 500.000,00 anuais para a UNIOESTE/Foz. Parceria com o governo do estado do Paraná. Promoção de eventos culturais e de artes. Investimento em projetos de qualificação docente. Parceria política para aprovação do curso de direito para a UNIOESTE/Foz. Construção da ala para o curso de direito.
Significado Institucional e Pessoal	Eu acho que nasci para ser professora. Sou professora por opção. Infelizmente as pessoas no ambiente de uma IES pública têm mania de complicar o que é simples. No nosso mandato, o <i>campus</i> passou a ser mais movimentado, deixando de ser aquela mesmice. O meu erro estratégico foi ter uma pessoa extremamente difícil de relacionamento trabalhando comigo. Na direção, eu tive que administrar muitas questões em termos de relacionamentos. Quando você se torna diretora, você perde a sua identidade pessoal. Você se torna a instituição. No palácio do governo na gestão do Jaime Lerner já me conheciam como a diretora de Foz do Iguaçu. Quando aconteceu o meu afastamento, as pessoas viraram as costas para mim. Eu passava no corredor e me olhavam enviesado. Eu não tive coragem de ir buscar minhas coisas pessoais na UNIOESTE/Foz. O grande segredo para fazer as coisas acontecerem na IES pública é usar as regras da universidade a

	seu favor. Não como fator limitante.
Principais Categorias/Temas	Política: A política praticada no meio público, especialmente na UNIOESTE, é muito pegajosa. Burocracia: O setor público está tão acostumado com o engessamento da burocracia, que se você muda alguma coisa, as pessoas ficam sem saber o que fazer. Regras: Na direção da UNIOESTE/Foz, eu aprendi e usei as regras a meu favor. Mudança: Toda mudança cria certa dose de problemas, potencialidades e muita esperança. Poder: Engraçado como é o poder. Quando você está no poder, você é a universidade. Depois do afastamento, eu tive impressão que morava na lua, fui totalmente esquecida por todos os que trabalhavam comigo. Lealdade: Sou filha da UNIOESTE. Eu aprendi a amar a Universidade, porque eu fui aluna dela. Isso para mim era motivo de muito orgulho. Eu queria que as pessoas tivessem o mesmo amor que eu tinha pela UNIOESTE. Pleito político: Na universidade, participar de uma eleição é uma questão de ser bem quista.
Principais Eventos do Mandato	Implantação do curso Normal Superior por meio de Ensino a Distância – EAD. Obtenção de recursos para o desenvolvimento de pesquisa de peso na área tecnológica na UNIOESTE/Foz. A greve de 2001, que durou seis meses, atrapalhou muito a nossa gestão. Afastamento da reitora, professora Liana Fátima Fuga, devido a denúncias formuladas pelos diretores, homens dos <i>campi</i> da UNIOESTE.

QUADRO 1: Síntese da gestão da diretora Idvani Grabarschi

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Menciona-se que a gestão da professora Idvani Grabarschi no seu primeiro ano de mandato foi um processo de escolha não diferenciada, com mudanças interna incrementais e de adaptação em função das oportunidades oferecidas pelo ambiente externo. O segundo ano de sua gestão devido as denúncias de irregularidades foi basicamente um processo de adaptação ao ambiente externo. Em termos de política, a professora Idvani Grabarschi salienta que no ambiente da universidade a política é mais desgastante que a política praticada fora do contexto da universidade.

Infere-se que três implicações nas estratégias da UNIOESTE/Foz evidenciaram a história de vida da diretora durante a sua gestão. Primeiro, o seu gosto pelo belo e pelas questões de arte e de cultura refletem na sua ação de embelezar a Universidade durante o seu mandato. Segundo, o seu modo expansivo e comunicativo de ser e de agir, possibilitou, durante a sua gestão, articular-se politicamente junto aos governos do Estado e do município para implantar na IES de Foz dois laboratórios de Ensino a Distância (EAD), o Curso de Direito e, ainda, conseguir recursos públicos destinados à pesquisa de ponta na área tecnológica. Terceiro, o seu gosto de estar com as pessoas, levando em conta também as suas relações familiares, permitiram a ela praticar ações progressistas numa organização pública. Para concluir, considerando as três implicações apontadas, pode-se afirmar que a história de vida da professora Idvani Grabarschi teve influência nas estratégias pensadas e executadas durante o seu mandato na UNIOESTE/Foz.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Berger & Luckmann. A construção social da realidade: tratado de sociologia do conhecimento. Petrópolis: Vozes, 1985.

Burrell, G.; Morgan, Gareth. Sociological paradigms and organizational analysis. London: Heinemann Educational Books, 1979.

Capra, Fritjof. As conexões ocultas. São Paulo: Cultrix, 2002.

de Geus, Arie. A empresa viva: como as organizações podem aprender a prosperar e se perpetuar. Rio de Janeiro: Campus, 1998.

Deleuze, Gilles. A dobra: Leibniz e o barroco. 2.ed. Tradução de Luiz B. L. Orlandi. Campinas: Papirus, 2000.

_____. Diferença e repetição. Tradução de Luiz B. L. Orlandi e Roberto Machado. Rio de Janeiro: Grall, 1988.

Freire, P. Educação como prática de liberdade. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2000.

_____. Extensão ou comunicação? Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1992.

_____. Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1997.

_____. Pedagogia da esperança: um reencontro com a pedagogia do oprimido. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1993.

_____. Pedagogia dos sonhos possíveis. São Paulo: Editora UNESP, 2001.

Garcia, Rolando. O conhecimento em construção: das formulações de Jean Piaget à teoria de sistemas complexos. Trad. Valério Campos. Porto Alegre: Artmed, 2002.

Gherardi, S.; Nicolini, D.; Odella, F. Toward a social understanding of how people learn in organizations. In: Management Learning. v.29, n.3, set 1998.

Joly, Allain. Alteridade: ser executivo no exterior. In: Chanlat, Jean-Francois (coord). O individuo na organização: dimensões esquecidas. v. I, São Paulo: Atlas, 1996, p.83-124.

Luzuriaga, Lorenzo. História da educação e da pedagogia. 19. ed. São Paulo : Companhia Editora Nacional, 2001.

Maturana R., Humberto. Emoções e linguagem na educação e na política. Tradução: José Fernando Campos Fortes. Belo Horizonte: Ed. UFMG, 1998.

_____. Seres Humanos individuais e fenômenos sociais humanos. In: Maturana, R. Humberto. A ontologia da realidade. Humberto Maturana R.; Cristina Magro, Miriam Graciano e Nelson Vaz: organizadores. Belo Horizonte: Ed. UFMG, 1997.

Mintzberg, Henry. A função do gerente. In: Mintzberg, Henry; Quinn, James Brian. O processo da estratégia. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

_____; Quinn, J. B. O processo da estratégia. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

Morgan, Gareth. Imagens da organização. São Paulo: Atlas, 1996.

Pettigrew, Andrew M. A cultura das organizações é administrável? In: Fleury, M. T. L.; Fischer, R. M. Cultura e poder nas organizações. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1996.

Ramos, A. G. Administração e contexto brasileiro. Rio de Janeiro: Editora da FGV, 1983.

Schön, Donald A. The reflective practitioner. New York: Basic Books, 1983.

Schön, Donald. Educando o profissional reflexivo. Porto Alegre : Artmed, 2000.

Seidman, I. Interviewing as qualitative research: a guide for researchers in education and the social sciences. New York: Teachers College Press, 1998.

Van Manen, Max. Researching lived experience: human science for an action sensitive pedagogy. New York: State of New York Press, 1990.

Dependência Estrutural Interna em Modelos Produtivos Mononucleados e Multinucleados

Christian C. Ganzert⁵⁶, Dante P. Martinelli⁵⁷

INTRODUÇÃO

A economia da sociedade contemporânea atingiu um nível de complexidade em seus arranjos produtivos sem paralelo na história. Nos dias atuais, é muito difícil – por vezes até impossível – determinar todos os agentes inseridos no processo de desenvolvimento e produção de qualquer tipo de bem ou serviço final, dada a extensa gama de relações entre organizações e indivíduos para oferecimento dos complexos produtos cotidianos. Cada produto industrializado possui insumos tão diversos que seu fornecimento é determinado por uma ampla rede de relações produtivas estabelecida por organizações de vários segmentos distintos. Essa não é uma novidade da contemporaneidade do sistema capitalista, uma vez que até mesmo na segunda fase industrial do sistema, quando as corporações buscavam obter a posse de todas as unidades produtivas, desde o insumo até o produto final (Hobsbawn, 1988), já era possível encontrar processos de terceirização produtiva. As redes produtivas, enquanto sistemas articulados de unidades produtivas autônomas, mas interdependentes, já poderiam ser percebidas antes mesmo da manufatura de alfinetes de Smith (1983), quando a fisiocracia ainda se esforçava na acumulação do capital pela prática agrícola.

A idéia do estabelecimento de redes produtivas é paralela à necessidade de especialização das unidades produtoras dada pela fronteira de possibilidade de produção. Significa dizer que os recursos são direcionados a obter os melhores resultados possíveis no emprego dos fatores de produção. Como determinados fatores de produção possuem melhor desempenho frente a tipos específicos de tarefas, acabam sendo alocados exclusivamente naquilo que podem manter excelência, aumentando assim a produtividade dos recursos empregados sobre uma parte específica do processo produtivo. As demais partes devem ser incumbências daqueles que possuírem melhor

⁵⁶ Pesquisador da Universidade de São Paulo. Professor do Centro Universitário Moura Lacerda e da UNIESP.

⁵⁷ Professor Titular da FEARP, Universidade de São Paulo.

produtividade e excelência técnica para desenvolvê-las. Deixar partes da produção a cargo de quem o faz melhor a custos reduzidos é, antes mesmo de ser uma opção político-normativa da gestão do negócio, uma exigência da utilização inteligente dos recursos disponíveis. Diante disso, a configuração produtiva em redes se estabelece em consonância com os preceitos de produtividade e otimização de recursos que se mantêm como premissas do capitalismo concorrencial até os dias atuais, ou o informacionalismo.

O informacionalismo, termo que define o atual estágio do sistema capitalista, em que o produto cerne é a informação (Lojkine, 2002), tem como principal característica o estabelecimento de novas redes produtivas, ampliadas pelos processos recorrentes de *outsourcing*, e pelo redimensionamento das redes já constituídas na fase industrial do capitalismo. Como salienta Castells (1999), é no informacionalismo que vemos o “modelo de redes multidirecionais posto em prática por empresas de pequeno e médio porte e o modelo de licenciamento e subcontratação de produção sob o controle de uma grande empresa” (Castells, 1999, p. 181). A constatação de Castells aponta para dois modelos distintos de operação, que em algum momento podem funcionar de forma integrada.

Ambos os modelos de redes produtivas situam-se sob princípios sistêmicos, cada um sob dinâmicas específicas de funcionamento. Há diferenças substanciais em relação à importância de cada um dos agentes nos processos internos de cada um dos modelos. Nas redes multidirecionais de empresas de pequeno e médio porte, há maior equidade na importância de cada um dos agentes do processo produtivo, assim como distribuição mais equilibrada dos recursos necessários para operar sistemicamente e dos resultados aferidos ao final do ciclo produtivo. Nos modelos onde uma grande empresa opera sob a aquisição de recursos de outras empresas menores, seja por subcontratação ou licenciamento, a importância de cada um dos agentes é muito menos relevante se comparada ao participante central do modelo, a empresa de grande porte. Essa diferença na relação de importância entre os agentes internos dos dois modelos contemplados, assim como em suas variantes, é proposta aqui como a diferença de níveis de dependência estrutural interna.

Pensamento Sistêmico Aplicado ao Conceito de Cluster

O pensamento sistêmico possui por essência a prática de “ver os inter-relacionamentos subjacentes, em vez de cadeias lineares de causa e efeito, e ver os processos de mudança, em vez de simples fotos instantâneas” (Matos; Matos; Almeida, 2007, p. 82). Tem-se disso a idéia de que o pensamento sistêmico foca no todo dinâmico, levando em conta o desdobramento das interações entre as partes.

Aplicar a teoria dos sistemas ao conceito de aglomeração de agentes produtivos de um único setor, localizada em uma região específica é algo que não imprime dificuldades, uma vez que a própria definição de cluster passa pela idéia de cadeia de relações em rede. Todo tipo de encadeamento processual de relações pode ser visto como processo sistêmico, e pode assim ser interpretado de acordo com a teoria dos sistemas.

O cluster é, conforme visto por Porter (1992), um sistema produtivo aberto que se utiliza da sinergia entre diferentes agentes para compor um diferencial produtivo que eleva o escopo das vantagens competitivas do âmbito organizacional para o âmbito regional. As vantagens regionais analisadas por Saxenian (1994), ao verificar o excelente desempenho do modelo de arranjo produtivo do Vale do Silício frente ao consolidado na Rota 128, estão em conformidade com a tendência observada por Dantas (2002) para o setor de TI, ainda que em um escopo diferenciado da pesquisa de Saxenian (1994). Ambientes com níveis “controlados” de competição são mais interessantes, do ponto de vista concorrencial, para as empresas de setores que dependam de constante inovação tecnológica, por conta dos altos investimentos necessários em pesquisa e desenvolvimento de novos produtos. A competição controlada pode ser entendida como a ocorrência de competição entre agentes em determinados segmentos de mercado, sob produtos finalizados, mas de cooperação no âmbito produtivo ou mesmo em outros segmentos de mercado.

Um modelo exemplar de competição sinérgica é o estabelecido em cadeias produtivas de empresas baseadas em conhecimento, tais como as de TI. Estas cadeias produtivas são geradas sobre relações de interdependência dadas pela posse de conhecimentos técnicos por parte das fornecedoras, que por sua vez necessitam de projetos que articulem seus produtos com outros componentes (fornecidos pelos demais agentes da cadeia produtiva) para oferecimento de um produto final por um agente no topo da cadeia produtiva, que se torna viável para o mercado. A competição, nesse caso, se dá na disputa pela posse de conhecimentos que possibilitem a melhoria técnica dos

insumos tecnológicos para constituição de produtos finais. Se o recebedor de insumos no nível hierárquico imediatamente superior da cadeia produtiva fizer descobertas que levem a maiores vantagens produtivas em relação aos produtos que adquire de um fornecedor, provavelmente passará a adotar outra metodologia de composição de seu produto, substituindo o insumo tecnológico outrora adquirido no nível imediatamente inferior da cadeia produtiva por uma variante com tecnologia própria, reduzindo seu grau de dependência das instâncias inferiores. Entretanto, a substituição de insumos tecnológicos não é tão simples, pois demanda altos investimentos em pesquisa e desenvolvimento e a consolidação da capacidade de produção do insumo a ser substituído, o que pode desviar o foco original da empresa.

A oposição semântica entre competição e sinergia não se mantém frente ao que é observado nos arranjos produtivos de tecnologia. De fato, os dois termos passam a se completar, num jogo de causa e consequência que remete ao conceito de sustentabilidade do modelo econômico. Para que haja inovação, é necessário que haja estímulos organizacionais que condicionem e orientem as ações de pesquisa e desenvolvimento de novos produtos, processos e estruturas (Carlin; Schaffer; Seabright, 2004). Este estímulo é dado, em grande parte, pela competição (Porter, 1998). A competição estimula o processo de inovação, mas este – na grande maioria dos casos – demanda investimentos vultosos em novos padrões tecnológicos a serem agregados ao contexto produtivo. Os investimentos se valem de diversos tipos de recursos, não somente o financeiro, mas em ambientes de alta dinâmica competitiva, o recurso mais importante é o tempo. Apesar das exceções, dadas por características culturais (atreladas à aceitação social da mudança tecnológica), em geral a obtenção de inovação em tempo menor que o dos concorrentes se desdobrará em vantagem competitiva. Para que isso ocorra, é necessária a concentração de recursos (humanos, financeiros, tecnológicos, estruturais, etc) em uma mesma direção, ou seja, rumo à prospecção tecnológica (pesquisa e desenvolvimento), para que se possa realizar mais em menos tempo. É nesse contexto que a sinergia entre diferentes agentes encontra espaço. Se a competição demanda “criar mais” (ou gerar inovação) em menos tempo, a colaboração é um dos dispositivos para a orientação de uma soma maior de recursos para o mesmo fim. Economia de tempo, em cenários competitivos, na maioria das vezes tem um peso maior do que a economia dos outros recursos envolvidos.

A agregação de recursos externos através do estabelecimento de parcerias pode significar saltos cronológicos para o desenvolvimento de produtos, por importar elementos prontos para esquemas produtivos que ainda precisavam desenvolvê-los. Significa dizer que há, mais uma vez, economia de tempo em pesquisa e desenvolvimento, através da aquisição de tecnologia já existente, que demandou tempo para sua constituição no passado. Isso remete ao conceito de trabalho morto de Marx (2008), sob a ótica da apropriação colaborativa do trabalho realizado em momentos anteriores e sua adequação a uma nova lógica de produtos, processos e estruturas, típica do contexto atual.

O sucesso dos modelos consolidados de clusters de tecnologia de informação, principalmente os modelos do Vale de Santa Clara e Bangalore, é oriundo do tipo de integração entre empresas, originado principalmente na Califórnia a partir dos anos 70. Cada agente se encarrega de desenvolver – de forma contínua – as especificidades que inicialmente se incumbem na cadeia produtiva, de forma a aprimorar a sua especialidade técnica (Saxenian, 1994), inovando dentro de um escopo limitado, mas de forma constante. Assim, a cooperação tende a ser cada vez mais efetiva na cadeia produtiva, impulsionada por um nível de competição que, ao invés de desagregar, eleva a necessidade e a busca por inovação.

Entretanto, enquanto a terminologia de cluster se refere a uma concentração geográfica que valoriza a transferência de conhecimento tácito, existem redes produtivas estabelecidas à distância, nas quais as relações são cada vez mais mediadas pelos dispositivos telemáticos de comunicação (Castells, 1999). As novas tecnologias de informação permitem o processamento de diversos tipos de informação, seja no cerne produtivo ou não, sem a presença real dos agentes, o que torna possível que unidades localizadas em diferentes pontos do mundo concentrem suas atividades de forma articulada sobre um mesmo produto, contando com uma rede logística favorecida pelos avanços nos sistemas de transportes.

Segundo Powell (1990), as redes produtivas possuem características próprias, diferentes daquelas observadas nas relações de mercado e de hierarquia, pois se pautam pela dinâmica de acesso rápido a fatores que impulsionem a obtenção de vantagem competitiva através da cooperação. Esse argumento se articula com as premissas do estabelecimento de redes produtivas elencadas por Amato Neto (1995) como fatores de indução do processo de desintegração vertical das empresas. Dessa forma, o

estabelecimento de redes produtivas favorece a redução de custos operacionais de uma empresa, pela transferência destes aos parceiros, reduzindo o escopo de atuação dos agentes iniciais sobre o processo como um todo.

Diante da formação de redes produtivas, ainda que sua dinâmica exista sob as premissas da teoria dos sistemas, pode-se observar que sua estrutura tende a variar de acordo com a tipologia de redes, acompanhando as relações desenvolvidas entre os agentes. Segundo Guerrini (2005), há uma extensa gama de classificações para as redes de empresas, uma vez que sua configuração varia de acordo com seu grau de formalidade, tipos de processos desempenhados, número de agentes e grau de comprometimento com os resultados e riscos assumidos.

As redes cooperativas em arranjos produtivos e clusters de tecnologia podem assumir diversas formas, tendo sua complexidade estrutural dada pelo número de agentes e tipo de relações envolvidas no processo produtivo. Entretanto, é possível categorizá-las em dois grandes grupos, sob uma taxonomia típica da Geografia e da Ecologia: multinucleados e mononucleados. A importação de uma taxonomia inicialmente proposta em outras áreas do conhecimento vem a reboque da necessidade, até então não atendida pela literatura das áreas de Administração ou Economia, de análises sobre a dependência estrutural interna dos arranjos produtivos setoriais.

Modelo Produtivo Mononucleado

Os modelos em que é possível identificar a atuação marcante de uma instituição central, à qual os demais agentes do sistema estão conectados direta ou indiretamente, podem ser chamados, a exemplo da terminologia da biologia, de mononucleados. Significa dizer que o sistema depende, intensamente, da atividade desse agente central, que mobiliza as ações das outras organizações envolvidas. Nos modelos produtivos mononucleados, as empresas centrais são grandes organizações, geralmente multinacionais, grandes institutos de pesquisa ou organizações nacionais com grande relevância de mercado.

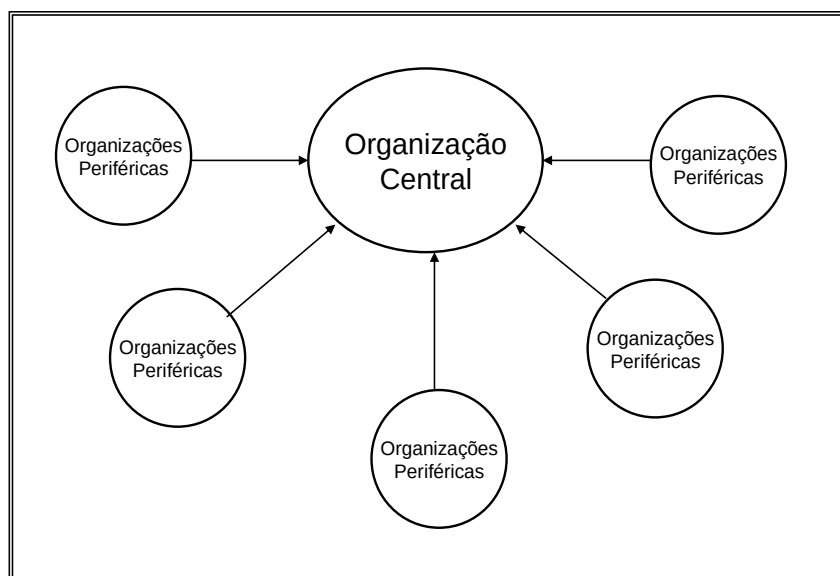
O surgimento dos arranjos produtivos mononucleados pode ser explicado, historicamente, pela necessidade que alguns nichos de mercado possuem de acumulação de capital para financiamento de pesquisas e desenvolvimento de meios de produção adequados para a viabilização da atuação de seus agentes. Segundo Dantas (2002), áreas como as telecomunicações, por exemplo, demandam investimentos altíssimos para

implantação de redes e desenvolvimento de tecnologia compatível com a demanda do mercado. Essa é uma verdade presente não somente na moderna indústria de alta tecnologia, mas em outras que contribuíram historicamente para o desenvolvimento do sistema capitalista, talvez tendo encontrado seu modelo mais emblemático no desenvolvimento das estradas de ferro no século XIX (Hadley, 2009). A necessidade de concentração de capital para atuar em determinados segmentos, como o de siderurgia, base de uma indústria pesada que possibilitasse o surgimento das estradas de ferro, fez com que o modelo corporativo emergisse como solução para o ganho de dimensão necessário para concentrar os recursos demandados. A idéia da corporação está, enquanto entidade central de condução produtiva, diretamente ligada à idéia de concentração da posse dos meios de produção ou dos canais de acesso ao mercado.

De fato, é possível verificar que o surgimento da grande corporação capitalista remonta ao período em que o pensamento de integração estava em foco no mundo ocidental. Enquanto na Europa e nos Estados Unidos a figura do Estado Nacional voltava a ter o seu valor, representado pela concentração da estrutura decisória política (Hobsbawn, 2005), o capitalismo também chegava ao seu estágio industrial sob a premissa da concentração, e não da distribuição. A centralização do poder decisório é uma das características do período compreendido entre o início do capitalismo industrial e a década de 1930.

Modelos produtivos mononucleados tendem a possuir um número menor de relações internas entre os agentes, ao menos quando comparado com os modelos multinucleados (geralmente formado por redes multidirecionais). Essas relações se dão em mão única, ou seja, do menor para o maior, conforme mostrado na Figura 1.

FIGURA 1



Representação Geral de Modelo Produtivo Mononucleado

Fonte: Autores.

Em países como Brasil e outros em franca fase de desenvolvimento, a exemplo de momentos anteriores das economias hoje consideradas desenvolvidas, não é rara a intervenção de grandes agentes, como o Estado, no investimento de redes produtivas de setores ligados à tecnologia. Algumas dessas intervenções acabam por gerar estruturas mononucleadas, por instituir um agente central de fomento ao desenvolvimento dos demais agentes da região.

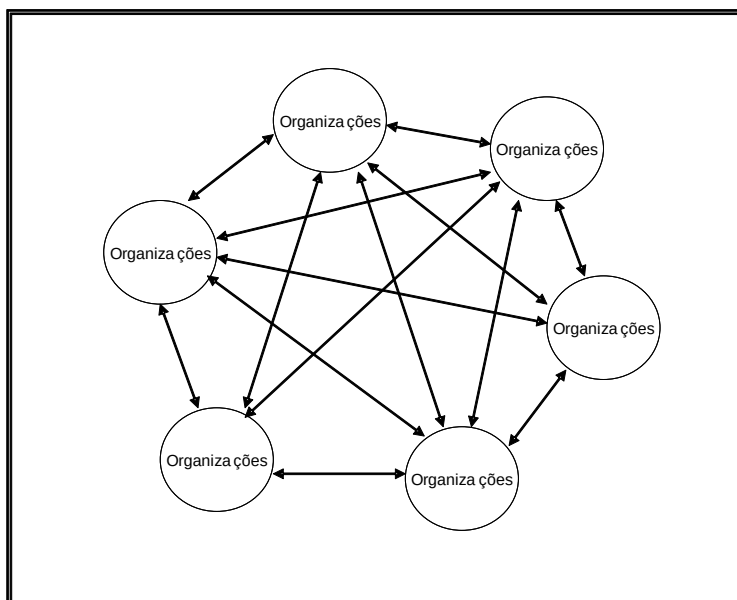
Muitos clusters, tais como alguns casos brasileiros, formaram-se em torno de grandes empresas já instaladas em suas regiões, numa rede de interações que privilegia a posição dos agentes centrais do sistema produtivo regional, claramente estruturada sob a forma mononuclear, em que as empresas menores acabam dependentes das maiores que, lideram o cenário produtivo, desequilibrando as relações existentes.

Modelo Produtivo Multinucleado

As redes multidirecionais tendem a se estabelecer em arranjos produtivos regidos por diferentes núcleos de relacionamento com o mercado. Nesse tipo de rede, os relacionamentos entre os agentes participantes estabelecem arranjos de diferentes formas, com finalidades distintas. Por não haver concentração de importância sobre um único agente, ou seja, a evidência de um núcleo decisório distinto, e estando o poder político/normativo diluído na rede, ocorre a constatação de vários núcleos de decisão,

determinando-se uma estrutura multinucleada. Sua representação gráfica genérica é dada pela Figura 2.

FIGURA 2



Representação Geral de Modelo Produtivo Multinucleado

Fonte: Autores.

O impulso nas relações entre organizações que determinou o estabelecimento das primeiras estruturas produtivas multinucleadas foi dado, a partir da década de 1930, em função da necessidade de adequação ao ritmo de mudanças tecnológicas em diversos setores. Para Schiller (2008), a inovação repousa sobre a necessidade de relações mais estreitas entre os agentes de um segmento, estabelecendo sistemas de inovação de alta efetividade. Diante da necessidade de mudança trazida pela competição entre *players*, “esses sistemas baseiam seu desenvolvimento em laços estreitos multidirecionais e complexos de interdependência entre atores que acarretam a constituição de redes de cooperação” (Schiller, 2008, p. 111).

Ao menos para a indústria de Tecnologia da Informação, o marco do surgimento dos arranjos produtivos multinucleados foi a criação das primeiras “empresas de garagem” do Vale do Silício. Antes mesmo da invenção do transistor em 1946 pela Bell Labs (Chandler; Cortada, 2003), uma região surgia como um importante marco referencial para a emergente indústria da recente “Tecnologia da Informação” (ou simplesmente TI). O Vale do Silício californiano, apelido concedido ao maior cluster de TI do mundo,

com a maior parte de sua extensão situada no condado de Santa Clara, tem como pedra fundamental a fundação da Hewlett-Packard em Palo Alto, em janeiro de 1939 (Lécuyer, 2006). Dois jovens estudantes de Stanford montaram em uma garagem, patrocinados pelo reitor da universidade, uma micro-empresa de engenhocas eletrônicas que iniciaria a tendência de empreendedorismo da região e criaria o “mito da garagem” – idéia fundamentada no sucesso econômico de vários empreendimentos que começaram com pouco ou nenhum capital nas residências de estudantes universitários (Malone, 2007).

Algumas das regiões de maior sucesso econômico no desenvolvimento de TI se iniciaram por empreendimentos pequenos, liderados por jovens oriundos de universidades e centros de pesquisa, em busca de consolidarem seus próprios negócios. O caso do Vale do Silício é um dos reconhecidos como sucesso de consolidação de modelos multinucleados de produção. Autores como Castells (1999) e Saxenian (1994) definem o modelo de relações de produção estabelecido no Vale do Silício californiano como oriundo de uma série de mudanças culturais intimamente ligadas ao advento da informática. O arranjo produtivo identificado naquela região é oriundo de uma flexibilidade organizacional ensejada pela revolução cultural dos anos sessenta, sob o ideal libertário da descentralização e delegação dos poderes (Saxby, 1990).

O negócio de circuitos integrados se intensificou de maneira ímpar no Vale de Santa Clara a partir do final da década de 60, com extensão sobre a primeira metade da década de 70. Segundo Lécuyer (2006), os empregos na área de semicondutores na região cresceram dos 6 mil de 1966 para 19 mil em 1975 (Lécuyer, 2006, p. 253). O apelido “Silicon Valley” dado ao Vale de Santa Clara ficou comum a partir de 1971, com a publicação de vários artigos naquele ano sobre a emergência da região como um modelo de excelência na tecnologia de informação. A explicação mais comum para o fenômeno, confirmada por autores como Saxenian (1994) e Lécuyer (2006), foi o surto de empreendimento observado na região, que longe de se extinguir durante a fase de implantação das primeiras empresas, manteve-se por muitos anos. Esse primeiro movimento empreendedor tornou-se parte da cultura regional. Há a nítida impressão de que todos querem ser donos de suas próprias empresas no Vale do Silício, tentando repetir o sucesso de empreendimentos como a Apple Computers, ou as empresas de desenvolvimento de softwares e sistemas operacionais como a Microsoft e, mais recentemente, a gigante Google.

O crescimento dos mercados de produtos de informática em todo o mundo na década de 70 levou a região à condição de fornecedora mundial de circuitos integrados, processadores e, mais adiante, softwares. O esquema produtivo encontrado no Vale de Santa Clara privilegiava a dinâmica acentuada do mercado de tecnologia da informação, dotado de uma flexibilidade que contrastava com as regiões concorrentes, nos Estados Unidos (o caso da Rota 128) ou no mundo (Saxenian, 1994). Engenheiros de renome, tanto os dissidentes de empresas do setor de semicondutores americano quanto de todo o resto do mundo, passaram a investir suas economias em empreendimentos no Vale do Silício, gerando muitos casos de sucesso. Foi o caso da AMD, criada pelo ex-empregado da Fairchild, Jerry Sanders. A AMD passou a produzir sistemas de memória que logo foram incorporados à maioria dos produtos dedicados ao consumidor final nas décadas de 80 e 90.

Outras empresas como a IBM, gigantes do ramo de informática, abriram suas unidades na região visando ao aproveitamento da excelência técnica que o ambiente proporcionava. A região se beneficiava da proximidade com Stanford, entre outras universidades locais, tidas como os novos celeiros de talentos da segunda metade do século XX e provedoras de pesquisas indispensáveis para o setor. A proximidade entre universidades e empresas não se deu apenas no âmbito geográfico. As empresas passaram a estabelecer convênios com as universidades para desenvolvimento de inovações e capital humano. Entretanto, não foram apenas as mentes treinadas nas universidades da região que fizeram do Vale do Silício um cluster de excelência. As empresas de Santa Clara se beneficiaram de outro fenômeno que, apesar de incentivado pela política americana de atração de novos talentos para as universidades nacionais, tornou-se acima das expectativas regionais: a imigração de talentos do mundo todo para o trabalho nas empresas de alta tecnologia da região. Um dos países que mais contribuíram para este fenômeno migratório foi a Índia. A este fenômeno, Saxenian (1994) deu o nome de Brain Drain.

Em modelos multinucleados, há notadamente o surgimento de uma maior quantidade de organizações concorrentes (Saxenian, 1994), por conta da fragmentação do mercado. Em mercados onde há maior parcela de participação em poder de um agente central, este passa a se utilizar da capacidade de escala para redução de custos, tomada do mercado e diminuição do potencial de operação dos concorrentes diretos e indiretos. Já

nos modelos multinucleados, isso tende a ocorrer em intensidade muito menor, entre outras diferenças.

A intensidade das relações entre os membros de redes multinucleadas pode variar de acordo com seu papel frente à produção. Em uma rede produtiva complexa, algumas atividades de suporte, tais como serviços ligados a projetos e consultorias de diversas espécies, podem ser encontrados em todos os níveis da cadeia produtiva, sendo atividades estritamente ligadas ao fluxo de informações e de assessoria ao poder decisório. Uma vez que o poder decisório não é centralizado, a ocorrência desse tipo de atividade tende a ocorrer em maior número, ainda que seja possível a existência de unidades voltadas a suporte informacional que atendam às necessidades de vários agentes da rede ao mesmo tempo.

Dependência Estrutural Interna

O conceito de dependência estrutural foi cunhado na sociologia, quando observadas as classes internas e externas que compõem o Estado Nacional (Cardoso; Falleto, 2004). Na economia, o conceito foi amplamente discutido no âmbito das relações entre países precocemente industrializados e aqueles considerados de industrialização tardia (Cardoso de Mello, 1982), o que dimensionou uma divisão internacional do trabalho que concentrava as funções mais próximas da tecnologia de ponta no eixo do sistema e as demais funções na periferia (Furtado, 2008). A idéia, frente à dinâmica dos arranjos produtivos, é recuperada de forma mais objetiva, no âmbito das redes de organizações. Não se trata de abandonar os preceitos que a economia política desenhou para o tema, mas da necessária adequação ao nível organizacional.

Em modelos produtivos mononucleados, a presença da grande organização nuclear é a força motriz do sistema. Suas relações alcançam, direta ou indiretamente, todas as unidades produtivas incluídas no sistema. Dessa forma, torna-se o grande referencial das demais unidades do sistema, tanto diante das especificações de produtos, processos e estruturas, quando diante da visualização do mercado. Seja num cluster (concentração regional de empresas) ou em outro modelo de arranjo produtivo, as empresas que exercem a função de núcleo sistêmico carregam sobre si a responsabilidade da manutenção de todas as unidades conectadas a si.

Dos arranjos produtivos mononucleados, chega-se à variante mais drástica da temática que é o mercado mononucleado. Apenas uma unidade central fornece a maior

parte dos produtos de um determinado segmento. Significa aumento relativo da importância da organização central do sistema produtivo frente aos seus concorrentes, dada a amplitude de sua atuação no mercado. Essa organização passa a influenciar de forma desmedida o nível de preços, o que não é interessante para o consumidor.

Nos mercados mononucleados, o consumidor é o grande prejudicado, por não possuir opções de mesmo nível técnico aos produtos oferecidos pelo agente central do mercado, uma vez que este compete apoiado no volume operacional, possibilitando custos mais baixos com qualidade melhor. Muitas vezes, a diferença de custos não é repassada para a formação de preços, diante da possibilidade do agente central ditar o preço do mercado por não possui concorrentes aptos a equalizar, concorrencialmente, oferta e demanda a um preço mais baixo. Dessa forma, o poder de mercado do agente central tende a significar o poder de estabelecimento dos níveis médios de preços praticados.

O mercado mononucleado é um estágio futuro do modelo produtivo mononucleado. A concentração de capital para fins produtivos, aglutinando os recursos sobre um único agente sistêmico, desdobra-se em impedimentos para o estabelecimento de novos concorrentes de menor porte. Em sistemas mononucleados, a estrutura criada possui alto grau de dependência em relação ao agente central. Significa dizer que se por algum motivo a organização no núcleo do sistema entrar em colapso, há um risco elevado de todo o sistema ruir. Se apesar da dependência interna do arranjo produtivo houver agentes externos que compitam no mercado de forma relevante, é possível que haja substituição do agente em colapso. Entretanto, no âmbito interno do arranjo produtivo, é possível que os demais agentes de menor porte não consigam subsistir à crise do modelo.

Os modelos multinucleados possuem dependência interna diminuída, em função da inexistência de um agente que concentre o poder decisório. Modelos multinucleados de produção dificilmente se desdobram em modelos mononucleados de mercado. Obviamente, se um player se destaca dos demais a ponto de concentrar para si a maioria absoluta da participação do mercado, isso acaba se desdobrando em aumento de sua importância frente ao seu segmento de atuação, mas nem sempre isso origina o aumento de importância no modelo produtivo em que opera.

A busca por dispositivos de mensuração

Ainda não existe na literatura da área de clusters e arranjos produtivos um estudo definitivo sobre possíveis índices de mensuração da dependência estrutural interna. Verifica-se que, dada a necessidade de uma análise criteriosa do nível de intensidade das relações estabelecidas entre empresas, quaisquer dispositivos passíveis de ser utilizados para composição de um índice que reflita a condição de dependência interna de um arranjo produtivo fatalmente passa pela adoção de parâmetros deterministas e impositivos, como a atribuição de pesos numéricos para uma determinada característica de relação. Entretanto, existem formas menos propensas à conceituação pessoal, como a análise do número de relações estabelecidas.

Analizando o modelo de arranjo produtivo mononucleado, as relações estabelecidas entre os agentes tendem a ser unidirecionadas no sentido do participante central (Figura 1). A temática a ser abordada na análise de número de relações possíveis é a de controle do poder político/normativo. Quanto maior a intensidade das relações estabelecidas em uma única via com o agente central do sistema, maior a dependência das unidades periféricas em relação ao núcleo. Se por algum motivo as unidades participantes do arranjo produtivo estabelecem outras relações de fornecimento ou dependência com outros agentes, o agente central perde relevância, pois o grau de dependência da relação diminui. No formato de controle ideal, onde o agente central é o intermediário exclusivo das relações entre as empresas inseridas no contexto do modelo mononucleado, todos os participantes diretos do processo produtivo possuem relação exclusiva com o núcleo. Dessa forma, o número de relações ideais estabelecidas é igual à quantidade de agentes no sistema produtivo menos um, todas em função do agente central.

Da mesma forma, o modelo de arranjo produtivo multinucleado tem um modelo ideal de relações, em que todas as unidades possuem relações de dupla via com todas as demais unidades do sistema. O número ideal de relações, que é também o número máximo de relações possíveis é dado pela equação:

$$\frac{n(n-1)}{2}$$

Considera-se, desse modo, que as relações de dupla via são na verdade apenas uma relação, um tipo específico em que há dupla direção do fluxo informacional, e que n é o número de agentes do sistema. Entre dois agentes pode existir no máximo uma relação, com diferentes comportamentos de intensidade e direção dos fluxos.

Considerando os dois aspectos considerados como ideais, podemos situar o número de relações de um arranjo produtivo entre os dois extremos verificados. Assim, uma escala de número de relações (φ) dada estabelecidas em um arranjo produtivo seria:

$$(n-1) < \varphi < \frac{n(n-1)}{2}$$

Ainda que tenhamos uma escala para mensuração do nível de dependência interna pelo número de relações, não há como determinar a priori que valores de φ próximos de seus extremos configuram o modelo produtivo como mais dependente ou menos dependente, mas sim que quanto maior o valor de φ dentro da escala, mais próximo está de ser um arranjo produtivo multinucleado.

CONCLUSÕES

Os modelos de arranjos produtivos podem se dividir entre variações de dois extremos situados sobre as configurações mononucleada e multinucleada. Com a análise de redes feita por Castells (1999), verificou-se que após o desenvolvimento das novas tecnologias telemáticas, possibilitou-se a formação de diversos tipos de arranjos produtivos entre organizações. A questão primordial que emerge do novo paradigma produtivo paira sobre o nível de dependência gerada nos arranjos produtivos, sendo que em casos de dependência acentuada, há maiores riscos de colapso sistêmico.

Os preceitos do pensamento sistêmico estão em consonância com as características verificadas em arranjos produtivos multinucleados, formado por redes multidirecionais em que organizações interagem sem um padrão de dominância de mercado de apenas um agente. Sempre que uma das organizações de um sistema produtivo passa a ter importância muito superior à dos demais *players*, isso pode ser considerado como o estabelecimento de uma condição de maior dependência estrutural interna.

Apesar de não haver ainda estudos categóricos que expressem índices do nível de dependência interna em arranjos produtivos, é possível perceber que os arranjos mononucleados e multinucleados se diferem pelo número de relações estabelecidas, sendo que arranjos que possuam um número de relações entre agentes próximo do máximo tendem a se configurar como multinucleados. Entretanto, não há obrigatoriedade disso ocorrer, tendo em mente que dependerá do nível de dependência verificado em cada relação estabelecida.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Amato Neto, João. Reestruturação industrial, terceirização e redes de subcontratação. Revista de Administração de Empresas. v. 35, n. 2, p. 33-42, mar./abr. 1995.

Cardoso, Fernando H.; Falleto, Enzo. Dependência e Desenvolvimento na América Latina. São Paulo: Record, 2004.

Cardoso De Mello, João Manuel. O Capitalismo Tardio: contribuição à revisão crítica da formação e do desenvolvimento da economia brasileira. São Paulo: Brasiliense, 1982.

Carlin, Wendy; Schaffer, Mark; Seabright, Paul. A Minimum of Rivalry: Evidence from Transition Economies on the Importance of Competition for Innovation and Growth. Contributions to Economic Analysis & Policy. v. 3, n. 1, set. 2004.

Castells, Manuel. A Sociedade em Rede. São Paulo: Paz e Terra, 1999.

Chandler, Alfred Dupont; Cortada, James W. A Nation Transformed by Information: How Information has Shaped the United States from Colonial Times to the Present. New York: Oxford University Press US, 2003.

Dantas, Marcos. A Lógica do Capital-Informação. Rio de Janeiro: Ed. Contraponto, 2002.

Furtado, Celso. Criatividade e dependência na civilização industrial. São Paulo: Companhia das Letras, 2008.

Guerrini, Fábio M. Taxonomia das formas organizacionais de produção a partir do recorte analítico de redes de empresas. In: FUSCO, José Paulo A. (org.). Redes Produtivas e Cadeias de Fornecimento. São Paulo: Arte & Ciência, 2005.

Hadley, Arthur T. Railroad Transportation: Its History and its Laws. Charleston: BiblioLife, 2009.

Hobsbawn, Eric J. A Era dos Impérios 1875-1914. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1988.

Hobsbawn, Eric J. A Era das Revoluções: Europa 1789-1848. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2005.

Lécuyer, Christophe. Making Silicon Valley: Innovation and the Growth of High Tech, 1930-1970. Cambridge: MIT Press, 2006.

Lojkine, Jean. Revolução Informacional. São Paulo: Cortez Editora, 2002.

Matos, José Gilvomar R; Matos, Rosa Maria B; Almeida, Josimar Ribeiro de. Análise do Ambiente Corporativo. São Paulo: E-Papers Serviços Editoriais, 2007.

Malone, Michael S. Bill & Dave: How Hewlett and Packard Built the World's Greatest Company. San Francisco: Portfolio, 2007.

Marx, Karl. O Capital: Crítica da Economia Política. Livro 1, v. 1. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2008.

Porter, Michael E. A Vantagem Competitiva das Nações. São Paulo: Ed. Campus, 1992.

Porter, Michael E. On Competition. Cambridge: Harvard Business School Press, 1998.

Powell, Walter W. Neither market nor hierarchy: Network forms of organization. Research in Organizational Behavior. v. 1, n. 12, p. 295-336, 1990.

SAXBY, Stephen. The Age of Information. London: Macmillan, 1990.

Saxenian, AnnaLee. Regional Advantage: Culture and Competition in Silicon Valley and Route 128. Cambridge: Harvard University Press, 1994.

Schiller, Maria Cristina O. S. Inovação, Redes, Espaço e Desenvolvimento. Rio de Janeiro: E-Papers, 2008.

Smith, Adam. A Riqueza das Nações. São Paulo: Abril Cultural, 1983.

Uma abordagem sistêmica da depreciação no ambiente das indústrias de pequeno e médio porte

Marinês S. J. Smith⁵⁸, Melissa F. Cavalcanti⁵⁹, Marcelle A. Valente⁶⁰, Barbara Fadel⁶¹ & Edna M. Campanhol⁶²

Resumo

O objetivo deste artigo é analisar a depreciação sob o ponto de vista da gestão integral. Como elemento que integra a visão sistêmica da empresa, ela é vista como parte a ser gerida e que se integra aos resultados empresariais, assim, sem esta parte, o todo não terá a mesma condução. Trata-se de um novo olhar à depreciação. Pela visão sistêmica a depreciação deixa de ser um mero registro do desgaste de ativos e passa a interagir com os diversos elementos do sistema de gestão. Se bem alocada aos custos e, integrada ao todo, pode contribuir na recuperação do valor do investimento em seu ativo produtivo. Trata-se de uma pesquisa descritiva de um determinado setor produtivo. Em um universo de 760 empresas calçadistas foi selecionada uma amostra de 91 empresas. O estudo empírico permitiu concluir a forte vinculação da depreciação apenas como redução no imposto de renda e não como uma estratégia para gestão de custos e ativos produtivos. Verificou-se ausência de visão sistêmica por parte dos empresários calçadistas pesquisados, ao dar apenas o tratamento analítico à depreciação visam um mero cumprimento da legislação. Falta trabalhar a depreciação como uma informação que faz parte da gestão estratégica, isto é, parte fundamental, integrada ao todo.

⁵⁸ Doutoranda em Ciência da Informação pela UNESP-Marília - Professora do Departamento de Ciências Contábeis do Centro Universitário Uni-FACEF – marinessmith@facef.br

⁵⁹ Doutora em Administração pela FEA-USP - Professora do Curso de Administração de Empresas do Centro Universitário Uni-FACEF – melissa@facef.br

⁶⁰ Graduanda em Ciências Contábeis – bolsista Capes em 2008 pelo Uni-FACEF- marcelle.antequera@gmail.com

⁶¹ Doutora em História Social pela USP - Profa. do Programa de Pós Graduação em Ciência da Informação - UNESP/Marília e Profa. do Programa de Pós Graduação em Desenvolvimento Regional – Uni-FACEF bafadel@facef.br

⁶² Doutora em Serviço Social pela UNESP-Franca - Professora do Departamento de Ciências Contábeis do Centro Universitário Uni-FACEF – campanholi@netsite.com.br
Centro Universitário de Franca – Uni-FACEF

Avenida Major Nicácio, 2433 – CEP 14.400-570 – Franca – SP – fone 16-3713-4688

Palavras-chave: abordagem sistêmica, depreciação, gestão de custos e de ativos produtivos

Abstract

The aim of this paper is to analyze the depreciation from the point of view of integrated management. As an element that integrates with the systems view of the company, it is seen as a part of that being managed and that integrates with business results. So without this part, the whole does not have the same results. This is a new aspect for depreciation. For the systemic view, depreciation is no longer a mere record of asset loss and begins interacting with the various elements of the management system. It well allocated in costs and, in addition to sufficient revenue to cover them, can lead the company to recover the value of its investment in productive assets. This is a descriptive research of a particular productive sector. In a universe, of 760 footwear companies a sample of 91 companies was selected. The empirical study led to the conclusion of a strong link to depreciation only as a reduction in income tax and not as a strategy for managing costs and productive assets. It was observed that the absence of a systemic vision on the part of surveyed footwear entrepreneurs to give only an analytical treatment to a depreciation target is motivated by merely compliance with the law. What is missing is to use depreciation as information that is a part of strategic management, that is, an essential part of an integrated whole.

Key words: systemic approach, depreciation, cost management and productive assets

INTRODUÇÃO

Para manter a competitividade no mercado atual, preservar os investimentos, informações e clientes, as empresas devem seguir uma política de constante atualização da infra-estrutura tecnológica com intuito de não perder a capacidade produtiva. A modernização dos equipamentos de uma empresa, além de inserir qualidade e inovação, reduz os custos com manutenção e os riscos de suspensão das operações por problemas inesperados em seus maquinários.

Tal procedimento pode gerar fundos para investimentos em renovação tecnológica de seus maquinários e equipamentos que são apontados como desgastados e ou obsoletos.

Entretanto, para que isso aconteça é necessário que os registros contábeis pertinente aos ativos produtivos tenham qualidade informacional, no sentido de expressar de

maneira consistente e atual a essência econômica do registro da depreciação para todos os departamentos de uma empresa.

Há que se ter um novo olhar à depreciação – o olhar sistêmico. Pela visão sistêmica a depreciação pode deixar de ser um mero registro do desgaste dos ativos produtivos e passa a interagir com os diversos elementos do sistema de gestão, em busca da otimização dos recursos investidos em ativo. O registro de depreciação bem alocado aos custos e, em complemento com uma receita suficiente para cobri-los, pode levar a empresa a recuperar o valor do investimento em seu ativo produtivo.

Diante do exposto, o objetivo deste artigo é analisar a depreciação sob o ponto de vista sistêmico, integrada com a gestão geral da empresa, visto que, sem a gerência deste elemento, desta parte do contexto empresarial, o todo será prejudicado, pois o valor da parte - no caso a depreciação - será minimizado.

O ambiente da indústria de transformação foi eleito para este estudo, a partir da premissa que, para desenvolvimento desta atividade é preciso investir e renovar seu imobilizado periodicamente e em paralelo é necessário atribuir preço ao produto com intuito de cobrir todos os custos.

Machado Neto, Cavalcanti e Almeida (2006) apontam elementos internos e externos do sistema exportador calçadista que interferem na permanência da empresa no mercado externo sem, contudo, especificarem uma parte da gestão que deva merecer a atenção para oferecer meios de competitividade. Dada a importância do setor calçadista para o desenvolvimento regional da cidade de Franca, justifica-se o interesse na gestão do imobilizado como objeto de estudo empírico nesta pesquisa com o intuito de analisar a depreciação e seu impacto na gestão de ativos produtivos nas micros, pequenas, médias empresas produtoras de calçados de Franca.

Este estudo está estruturado para conhecer e discutir o enfoque sistêmico, os conceitos de depreciação e perspectivas pelas diferentes áreas da contabilidade, a depreciação como informação estratégica na gestão de custos e de ativos produtivos. E, por fim mostrar a realidade das empresas calçadistas de Franca e sua relação com a depreciação como estratégia para gestão de ativos produtivos numa perspectiva sistêmica.

O enfoque sistêmico

A abordagem sistêmica implica em uma análise para o todo. O peso dessa afirmação está principalmente no contraponto que se faz com a abordagem analítica, que na tentativa de compreensão do todo propõe uma análise de cada parte isolada para depois somá-las. Capra (2000, p. 49) explica essa idéia destacando que: No contexto sistêmico as propriedades das partes somente podem ser compreendidas da organização do conjunto, conseqüentemente, o pensamento do sistêmico não é concentrado nos componentes básicos, mas nos princípios essenciais da organização.

O pensamento do sistêmico é “contextual”, em contrapartida ao analítico. Analisar significa isolar algo para estudá-lo e compreendê-lo, visto que no pensamento do sistêmico este algo é inserido dentro de um todo superior.^[1]

Nesse sentido, Schoderbek et al. (1990) fazem interessante comparação que pode ser observada a partir do Quadro 1 a seguir:

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 et al. (1990, apud Cavalcanti, Paula, 2006)

Verifica-se no quadro que a idéia exposta por Capra (2000) se faz presente, dando ênfase ao todo. O sistema apresentado por Schoderbek et al. (1990) é aberto inserido

^[1] *En el planteamiento sistémico las propiedades de las partes sólo se pueden comprender desde la organización del conjunto, por lo tanto, el pensamiento sistémico no se concentra en los componentes básicos, sino en los principios esenciales de organizacional. El pensamiento sistémico es “contextual”, en contrapartida al analítico. Análisis significa aislar algo para estudiarlo y comprenderlo, mientras que el pensamiento sistémico encuadra este algo dentro de un todo superior (CAPRA, 2000, p.49).*

em um ou mais ambientes. Não há entropia, isto é, não há perda de energia e as metas do sistema pressupõem mudança e aprendizado, pois se trata de um sistema adaptativo, ou seja, em busca de novo equilíbrio.

Inicialmente é necessário esclarecer o conceito de sistemas, para tanto será citado Beer (1979, p.7) “(...) sistema consiste de um grupo de elementos dinamicamente relacionados no tempo de acordo com algum padrão coerente (...) O ponto crucial é que todo sistema tem um propósito”. Para Donaires (2006, p.19) “de forma bastante simplificada, pode-se dizer que os sistemas aplicam alguma transformação às suas entradas produzindo as suas saídas”.

Churchman (apud Schoderbek et al,1990) esclarece que “sistema é o conjunto de objetos com relações entre os objetos e os atributos relacionados com cada um deles e com o ambiente, de maneira a formar um todo.” E para explicar melhor esse conceito de Churchman, as autoras Cavalcanti e Paula (2006) destacaram os principais elementos da definição: os objetos, os relacionamentos, os atributos, o ambiente e o todo.

Os “objetos” são identificados como os elementos do sistema, isto é, as partes do sistema (ponto de vista estático) e as funções básicas desempenhadas pelas partes (ponto de vista funcional). Verifica-se que existem três partes essenciais no sistema: as “entradas” que são a força inicial, suprindo as necessidades operacionais do sistema, os “processos”, que transformam as entradas em saídas, e as “saídas” que são os resultados das operações do processo (Cavalcanti, Paula, 2006).

Pode-se dizer que os “relacionamentos” são as fronteiras que ligam os objetos, os “atributos” são as características tanto dos objetos como dos relacionamentos e o “ambiente” é o que está fora do sistema, não apenas o que está fora do controle, mas também aquilo que pode determinar o desempenho do sistema. Foi visto, portanto, que o conceito de “todo”, nesse momento, apresenta-se como importante, pois é diferente do conceito da soma das partes (abordagem analítica), porque quando as partes estão agregadas e formando o todo, este se torna uma estrutura independente, com papel distinto do papel das partes. (Cavalcanti, Paula, 2006).

Quando se diz que o sistema é aberto, quer dizer que o sistema está sujeito a influências de fora, ou melhor, influências do ambiente. Nas palavras de Donaires (2006, p.23) os sistemas abertos “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.”

A Ilustração 1 exemplifica um esquema representativo de um sistema aberto: o ambiente aparece como “pano de fundo”, as “entradas” do sistema estão se transformando em “saídas”, entretanto, como se trata de um sistema aberto está sujeito a perturbações, que podem ser amenizadas a partir da tendência à adaptação que sugere o sistema. Além, identifica-se que há dois universos de estudo: o sistema e o ambiente, sendo separados pelas fronteiras do sistema. Apesar do termo usado ser “pano de fundo”, a interpretação aqui deve ser de que são interdependentes: o ambiente influenciando sistema e sistema influenciando o ambiente, a partir de trocas constantes.

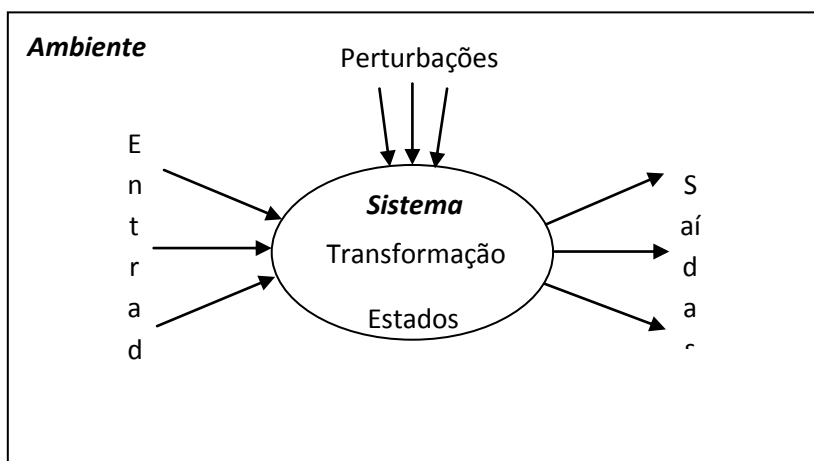


ILUSTRAÇÃO 1 – Esquema representativo de um sistema aberto
Fonte: Donaires (2006, p.19)

Diante do exposto, encontra-se no enfoque sistêmico apoio teórico necessário à compreensão da importância da depreciação como parte de um sistema, da gestão geral da empresa. As empresas compõem o ambiente do sistema produtivo. O registro da depreciação, como consequência do desgaste de ativos no processo produtivo, entra no sistema de gestão – que é parte do sistema produtivo - como informação de valor estratégico, quer na composição do preço do produto, quer na recomposição constante do aparato produtivo. Trata-se de informação com valor agregado.

Depreciação - conceito e perspectivas pelas diferentes áreas da contabilidade

Esta etapa do trabalho tem como objetivo discutir os conceitos e questões teóricas relacionadas à depreciação, conforme conceitos de alguns autores.

Pode-se dizer que o estudo da depreciação é “interdisciplinar” no sentido que é destacado pelos diversos campos da contabilidade, perpassando pela contabilidade básica, contabilidade gerencial, contabilidade tributária, contabilidade de custos, contabilidade financeira e ainda pela administração financeira, o interesse pelas diversas

áreas decorre a partir do entendimento que ela é uma informação contábil capaz de influenciar no resultado e na análise das demonstrações contábeis, no fluxo de caixa, nos custos e sua alocação no preço de venda para recuperar o capital investido no processo produtivo.

Assim sendo, é relevante conhecer os conceitos utilizados em cada uma das áreas em que a depreciação perpassa e é utilizada como informação capaz de contribuir no processo decisório inerente às operações organizacionais.

Ao resgatar o conceito de contabilidade como a Ciência que estuda a variação patrimonial é congruente afirmar que isto é possível por meio das Demonstrações Contábeis, algumas exigidas por lei outras apenas para controle gerencial das empresas, emerge o valor contábil da participação da depreciação nestas demonstrações. Tais demonstrações são utilizadas como ferramentas que se transformam em fonte de informações e permitem verificar a qualquer momento a situação da empresa e o andamento dos negócios, auxiliando na tomada de decisões.

As demonstrações contábeis como Balanço Patrimonial e Demonstração do Resultado do Exercício são compostas por contas que agrupam informações contábeis e que se dividem em patrimoniais ou de resultado a Depreciação, que é apresentada como,

[...] um dos conceitos mais importantes da contabilidade, devido não só à sua presença praticamente em todas as demonstrações de resultados, como também à sua relevante participação percentual no total de gastos (custos e despesas) da maioria das empresas particularmente das companhias industriais. (OLIVEIRA., 2002, p. 25)

Anthony (1972, p. 123) descreve a Depreciação como “[...] processo contábil que transforma de forma gradual o ativo fixo em despesa [...]” ao longo do tempo. Considerando que, ela consiste no reconhecimento contábil de que os bens produtivos se desgastam à medida que são usados, ou que, simplesmente envelhecem (Pizzolato, 2000).

O resgate do conceito pela perspectiva da teoria da contabilidade oferece uma definição objetiva de depreciação ao explicar que “a depreciação contábil é a alocação racional e sistemática do custo original de um ativo (menos o valor residual, se houver) ao longo da vida útil esperada do ativo [...]”, ou seja, a parcela de perda do valor do bem ocasionada pelo desgaste de uso ou pela ação do tempo é deduzida ao longo do tempo de seu valor original, no Balanço Patrimonial, através da dedução da conta Depreciação Acumulada (Hendriksen & Van Breda, 1999, p. 324).

Uma definição que remete ao entendimento da transição de ativo em despesa, ou seja, de conta patrimonial para conta de resultado, temos Marion (1988, p.176) ao ressaltar que

[...] os bens do imobilizado, com o passar do tempo, em virtude do uso, vão sofrendo deterioração física perdendo sua eficiência funcional. Esse desgaste ocorrido no período é contabilizado como despesa denominada depreciação.

Entretanto o campo da Contabilidade Gerencial e de Custos, por meio de controles internos das despesas e custos, oferece meios para apuração, registro e classificação dos gastos necessários à fabricação dos produtos, e, através destes dados, facilitar a constituição do preço de venda. Sob esta perspectiva a depreciação só é considerada custo quando ligada aos maquinários e equipamentos inerentes à produção. Neste sentido, Padoveze (2003, p. 25) afirma que “considera-se como insumo industrial de depreciação a perda de valor dos ativos imobilizados utilizados no processo industrial [...] Essa perda de valor é um gasto e, sendo da área industrial é um custo de fabricação”.

Estes custos de fabricação são itens essenciais para a formação do preço de venda dos produtos. Por isso é necessário que “se considere o custo anual da depreciação, caso contrário o lucro apurado não será real, impedindo o empresário repor seus bens à medida que forem desgastando-se ou desatualizando-se” (Marion, 1988, p. 177).

Neste contexto, a depreciação é compreendida como gasto de produção e seu registro como possibilidade da recuperação do capital investido em ativo. Isso insere a necessidade de entender qual o reflexo da depreciação na administração de ativos produtivos e de recursos financeiros. Neste sentido são destacados os estudos na área da Administração Financeira, considerada uma subárea da Administração e de suma importância nas organizações, pois ela oferece meios para gerenciar os recursos financeiros da empresa. Assaf Neto (2002, p. 139) apresenta a depreciação na área financeira

[...] como a perda de valor experimentada pelos bens fixos tangíveis da empresa, em consequência de um serviço proporcionado. Esse processo de desvalorização do imobilizado é recuperado por meio da venda dos produtos finais. A depreciação é uma despesa e, como tal, é repassada no preço de venda do produto.

E ainda pode gerar fundos conforme explicam Groppelli e Nikbakht (1999, p. 33) visto que “a depreciação não representa um desembolso de caixa, no sentido de que a empresa não desembolsa pela despesa de depreciação como o faz para pagar salários e ordenados [...] ela produz fluxos de caixa adicionais para a empresa”. O que faz da

depreciação uma informação estratégica para a administração financeira de uma empresa. Mas, se para a empresa a depreciação se apresenta como uma estratégia financeira vantajosa, sob a perspectiva dos cofres públicos a depreciação representa uma despesa ou custo que implica em redução no resultado do exercício e, portanto, redução dos impostos sobre lucro (Oliveira, 2005).

Em consequência, para apuração da depreciação, é necessário atentar-se aos aportes da Contabilidade Tributária, que busca a legislação fiscal como interface entre as obrigações tributárias e a empresa e viabiliza a implantação de um planejamento tributário. No caso do gasto com a depreciação, o próprio Regulamento do Imposto de Renda no Brasil apesar de ressaltar a importância da redução do valor dos bens do ativo imobilizado em decorrência do desgaste pelo uso, ação da natureza ou obsolescência normal, não estabelece sua apuração como obrigatoriedade fiscal. Ou seja, a depreciação causa uma redução na base de cálculo dos impostos sobre o lucro e sua apuração não é compulsória perante a legislação do imposto de renda.

Entretanto, ao optar pela apuração da depreciação deve-se atentar ao regulamento do imposto de renda que estabelece regras que padronizam e determinam a vida útil dos ativos e limites para apuração da depreciação, para então permitir seu registro como despesa ou custo dedutível do imposto de renda.

Todavia, esta regulamentação não impede a empresa em apurar a depreciação pela essência econômica e pelas especificidades do bem ao invés de seguir apenas a forma jurídica imposta pelo Regulamento do Imposto de Renda. Isso, desde que a empresa faça o ajuste do excedente considerado despesa não dedutível no Livro de Apuração do Lucro Real – LALUR, para apuração dos impostos sobre lucro.

Neste sentido, a Contabilidade Societária ou Financeira que busca seus aportes na Lei das Sociedades por Ações, reportada na Lei 6.404/76 e atualizada pela Lei 11.638/07 define a depreciação como desgaste efetivo pelo uso ou perda de sua utilidade. Mas, exige a apuração da depreciação de acordo com a vida útil econômica do bem e suas características técnicas. Isso, mesmo quando divergente das taxas e critérios estabelecidos pela legislação fiscal. É o certame da essência econômica sobre a forma jurídica, com o intuito de apurar a real situação econômica da empresa (Iudícibus, Martins & Gelbcke, 2007).

Portanto, a depreciação perpassa todos os campos da contabilidade e, portanto, se apresenta como uma informação contábil estratégica por impactar resultados nos mais diversos departamentos de uma empresa.

Crítérios de apuração da depreciação

Para apuração da depreciação, inicialmente, é necessário identificar no Balanço Patrimonial os elementos que integram o ativo imobilizado e que têm período limitado de vida útil econômica, com observância a terrenos que são exceções por não terem desgaste efetivo. Visto que, no grupo do imobilizado são registrados os bens com utilidade operacional para a entidade e possibilitam a realização da atividade principal, contribuindo na geração de lucros para a empresa, neste estudo citado também como ativo produtivo. Por isso, “[...] o custo de tais ativos, deve ser alocado aos exercícios, beneficiados pelo seu uso no decorrer de sua vida útil econômica” (Iudícibus; Martins; Gelbcke, 2007, p. 221).

O lançamento contábil da Depreciação de acordo com Iudícibus, Martins e Gelbcke (2007, p. 197),

[...] registra um débito às contas de despesas do período (ou custos, se os ativos forem utilizados na produção) e um crédito à conta de Depreciação Acumulada, conta credora que demonstra o total da depreciação acumulada até a data, sendo apresentada nas demonstrações financeiras como redutora da conta de custo.

A Legislação do Imposto de Renda estabelece as taxas de depreciação para uso normal dos bens em um turno de oito horas diárias. E, dita que serão admitidas taxas superiores quando “[...] suportadas por laudo pericial do Instituto Nacional de Tecnologia, ou de outra entidade oficial de pesquisa científica ou tecnológica (art. 310, § 2º, do RIR/ 99) [...]” (Iudícibus; Martins; Gelbcke, 2007).

E, como foi discutido anteriormente, ao respeitar a vida útil econômica e características técnicas dos bens pode-se apurar taxas de depreciação divergentes às exigidas pela Legislação do Imposto. Sendo que, estas podem ser utilizadas para apuração das demonstrações contábeis, mas o excedente ao valor apurado pela legislação fiscal deve ser ajustado no LALUR. – Livro de apuração do Lucro Real - para efeito de apuração dos impostos sobre o lucro.

A partir de estabelecida a vida útil econômica, é necessária a decisão de como depreciar, qual o critério a ser utilizado. Diversos critérios são apresentados para apurar a depreciação, no entanto, neste estudo serão apenas citados alguns dos considerados

mais tradicionais pela literatura, tais como: método das quotas constantes; método de horas trabalhadas; método de unidades produzidas. E ainda, o método da soma dos dígitos que proporciona quotas de depreciação maiores no início e menores no final da vida útil do bem, com o intuito de promover maior uniformidade dos custos (manutenção e depreciação) de um bem durante sua vida útil. Para tanto, o cálculo é feito a partir da soma dos algarismos que formam o número de anos de vida útil do bem. (Iudícibus; Martins; Gelbcke, 2007).

Entretanto, os métodos apresentados não consideram o valor do dinheiro no tempo e, portanto, ao final do período terá apropriado somente o custo contábil inicial do investimento. Se o objetivo da depreciação for a recuperação de caixa para a futura reposição do ativo em ambiente inflacionário, deve-se procurar um método não convencional que considera o ajuste monetário do poder aquisitivo ou que as quantias sejam aplicadas a juros compostos durante a vida útil do bem. Com esse procedimento ao final da vida útil haverá uma reserva capitalizada para a aquisição do bem em substituição e não apenas o retorno do capital investido.

A depreciação como informação estratégica na gestão de custos e de ativos produtivos

As decisões relacionadas com a substituição de bens produtivos podem estar centradas no confronto entre valor investido, produtividade, rentabilidade e liquidez. No entanto, não se pode subestimar a questão da geração de recursos e receita de vendas para recuperação do capital investido em bens produtivos via depreciação. Para tanto, a quota de depreciação deve ser inserida nos custos para ser recuperada pelas receitas geradas pelas vendas e com isso, ser apresentada como informação estratégica na gestão de custos e de ativos produtivos.

Geração de recursos

Os fundos gerados através da depreciação mostram que as empresas têm seus ativos fixos desgastados e obsoletos pelo uso e conseqüentemente seu valor reduzido conforme reportado na conta de depreciação acumulada no Balanço Patrimonial. Diante deste cenário, a empresa que se apresenta em atividade operacional contínua deve reinvestir, periodicamente, parte ou todos os fundos gerados pela depreciação em novos ativos fixos (Brigham; Gapenski; Ehrhardt, 2008).

Além do desgaste natural dos bens produtivos, é visto que, a somatória dos novos processos de produção exigidos às empresas ao longo dos anos e a inovação tecnológica constante de maquinários oferecidos no mercado resulta em bens desatualizados dentro de uma empresa. Fato este, que prejudica o andamento da produção, a qualidade dos produtos e resulta em custos adicionais. Segundo Machado e Pizysieznig Filho (2002, p. 02)

“A dinâmica tecnológica, cada vez mais intensa, tem levado a um crescimento no custo das empresas causado pela obsolescência tecnológica. Muitas vezes os equipamentos estão em boas condições físicas de uso, mas, em tese, já deveriam ter sua depreciação completamente contabilizada devido à obsolescência [...] As empresas que não estão atentas a este fenômeno, arcam com um custo sem a devida contabilização. A desconsideração do custo da obsolescência irá afetar os demonstrativos financeiros e, conseqüentemente, terá impactos na tributação”.

Desta forma, a ausência do lançamento da despesa de depreciação implica em superavaliar o lucro, e, conseqüentemente o imposto de renda e a distribuição de resultados, seja na forma de dividendos ou não, situação que retrata a distribuição, junto com seu lucro, uma parte de seu capital.

Entretanto a relevância da discussão em torno da apuração da depreciação e da importância de seu registro vai muito além da redução de impostos. Trata-se de uma informação contábil estratégica na gestão de ativos, que deve ser vista como elemento relevante para auxiliar na reposição de máquinas e equipamentos, com conseqüente redução de custos com manutenção de imobilizado e aumento de produtividade, qualidade e, portanto melhor competitividade.

A depreciação é citada entre as principais contas geradoras de recursos, vista como

[..] um custo que não exige, entretanto, pagamento (desembolso) imediato, assumindo normalmente prazos longos, seu valor, juntamente com o lucro líquido apurado pela empresa, forma um fluxo contínuo de recursos denominado fluxo de caixa decorrente das operações [...]” (Assaf Neto, 2002, p. 141).

O que confirma, a depreciação como uma estratégia de geração de fundos. Entretanto, Iudícibus, Martins e Gelbcke (2007) destacam que a empresa precisa gerar lucro suficiente para cobrir as despesas e os custos, inclusive este da depreciação apurada, para então assegurar-se desta geração de fundo e a recuperação parcial do investimento. E ainda que, para a depreciação se propusesse à reposição dos bens em

seu valor integral, seria necessário apurar a depreciação com base no valor de reposição e não do custo original como é sugerido pela legislação.

A empresa não efetuar a depreciação periodicamente ou, fazê-la estimando valores muito abaixo do real (menores do que é preciso para repor o bem), sofrerá naturalmente um processo de deterioração de seu capital (ASSAF NETO, 2002), ficando sem recursos para repor os bens sucateados ou mesmo para adquirir novas tecnologias.

É necessário ressaltar que a depreciação gera fundos à medida que é deduzida como despesa na Demonstração do Resultado do Exercício e alocada ao custo e no preço de venda do produto. E, ainda que, o capital referente a este registro não saia da empresa para outros fins que não seja a reposição de bens produtivos.

Gestão de custos e formação do preço de venda

Entretanto, a garantia deste fundo de recursos para gestão de ativos terá sustentação mediante políticas focada no mercado e suas condições. Mas, principalmente em uma política de formação do preço de venda de produtos e serviços que resguarde, no mínimo, itens como custos operacionais e financeiros, o que inclui a depreciação, para geração de capital excedente para manutenção do investimento (Antonik, 2004).

Resgata-se em Monden (1999, p. 195) o conceito simples que “a prática contábil dita que as estimativas de custos não podem utilizar os custos de aquisição de equipamento, com base no valor de aquisição de equipamento, mas com base no valor da depreciação do equipamento existente”.

Assaf Neto (2002) apresenta a depreciação como um processo de desvalorização do imobilizado que é recuperado por meio da venda dos produtos finais e, conclui que a depreciação é uma despesa que deve ser repassada no preço de venda do produto.

A depreciação deve fazer parte da estrutura de custo de um produto. Horngren (1997) afirma que a estrutura de custo relata e mensura informações financeiras e não financeiras ligadas à aquisição e consumo dos recursos da empresa. Atkinson et al (2000) mostram que o custo além de ser definido como um valor monetário de bens e serviços gastos para obter benefícios reais e futuros é a principal medida no processo de medir desempenho, seja desempenho por número, função ou por atividade.

E, os sistemas de custeios têm o intuito de formar custos para diversos objetivos, entre eles a formação do preço de venda. A depreciação dos maquinários e

equipamentos de uma empresa ocorre lentamente e muitas vezes seu impacto como custo não é levado em consideração pelo empresário.

As discussões em torno da depreciação na estrutura de custos não são recentes, Herrman Junior (1974) em seu estudo já mostrava divergências entre as práticas empresarias, enquanto alguns industriais consideravam a depreciação como elemento de custo, outros a ponderavam como dedução dos lucros do exercício. Ou seja, como uma despesa operacional lançada apenas para diminuir o lucro tributável a fim de reduzir a carga tributária paga pela empresa.

Atkinson et al (2000), destacam que o preço de um produto deve cobrir seu custo ou, longo prazo, a empresa não terá condições de produzi-lo, além do que, sua permanência no mercado fica ameaçada.

Há inúmeros métodos utilizados para formação de preços de venda com base em considerações nos custos. Entretanto, para as indústrias, não importa o método de custeio, a depreciação deve ser apurada e considerada como custo de fabricação e como tal incluída nos custos projetados para formação do preço de venda. Caso contrário, a empresa corre o risco de não recuperar os recursos investidos como ativo produtivo e enfrentar dificuldades na reposição ou renovação tecnológica.

A partir deste arcabouço teórico, onde a depreciação é analisada, como elemento sistêmico, igualmente, como informação estratégica na gestão de ativos, busca-se conhecer a realidade da prática empresarial, especificamente, no ambiente das micros, pequenas e médias indústrias calçadistas de Franca, com intuito de conhecer sua gestão de custos e formação do preço de venda e à consideração da depreciação como informação estratégica na gestão do todo empresarial.

As empresas calçadistas de Franca e sua relação com a depreciação como elemento sistêmico importante para a gestão empresarial

O setor calçadista de Franca é constituído atualmente por 760 indústrias, das quais 13 são consideradas de grande porte, 65 consideradas de médio porte, 130 classificadas como de pequeno porte e 552 são consideradas micros empresas (Machado Neto, 2006).

A classificação das empresas em relação ao seu porte (grande, médio, pequeno e micro) é feita com base no número de funcionários. Segundo dados do Sindicato da Indústria de Franca (2008) a capacidade instalada de produção das Indústrias de Franca é de 37.200.000 pares/ano, onde os principais produtos são sapatos masculinos.

Nos anos 90 as empresas de Franca, principalmente as de grande porte, foram consideradas como estruturas pesadas, defasadas em termos tecnológicos e estruturas de alto custo. Com isso, sofreram uma grande pressão competitiva e perceberam que para sobreviverem e se manterem no mercado não poderiam continuar com sua estrutura tradicional, tendo que enfrentar uma reestruturação interna (máquinas, estruturas hierárquicas, técnicas organizacionais entre outras) e externa (fornecedores, governo etc) (Braga Filho, 2000).

Assim, entre as grandes empresas, muitas faliram e outras se reestruturaram terceirizando parte de sua produção para fornecedores diretos e esses para os pequenos e médios fornecedores. Deste modo, desenvolveu-se novo segmento de pequenas e médias empresas com a produção voltada para as grandes empresas (Dedecca *apud* Braga Filho, 2000). Esta terceirização fez com que algumas das novas empresas prestadoras de serviços adquirissem novos maquinários para iniciar suas atividades.

Entretanto, é conhecido na cidade que, a cada grande empresa que foi fechada surgiram dezenas de micro e pequenas empresas dirigidas pelos ex-funcionários que na maioria das vezes receberam maquinários como acerto de salários e nesta situação, muitas vezes maquinários bem desgastados. Ainda é recorrente ouvir que o custo benefício das novas máquinas ou mais modernas não traz uma relação satisfatória ao pequeno e médio empresário, isso, segundo o Sindicato Indústria de Calçados de Franca, (2008). E foi, a partir deste cenário, que se elegeu o estudo da depreciação como informação estratégica na gestão de custo e do ativo produtivo neste pólo calçadista

A pesquisa exploratória foi realizada no final de 2008 via questionários, com questões fechadas, dirigidos aos contadores e empresários das empresas selecionadas de forma aleatória. Os questionários abordaram questões sobre a efetiva elaboração da depreciação, os critérios de apuração, como a depreciação é percebida como fonte de geração de recursos e informação estratégica para auxiliar na renovação tecnológica nos últimos 10 anos. Os resultados da pesquisa foram tratados de forma qualitativa, pois o trabalho busca conhecer conceitos e características situacionais de determinado grupo.

O universo da presente pesquisa ficou definido com um total de 760 indústrias de calçados. Foi distribuído um total de 150 questionários, de forma aleatória em diversas empresas calçadistas da cidade, em escritórios de contabilidade e em reuniões de associações dos contabilistas, o prazo estipulado para devolução dos questionários foi de vinte dias. Passado o prazo para o retorno dos questionários, foram obtidos 92

questionários, que representam 12% do universo da pesquisa. Segundo Milone (2006) um parâmetro que sugere simplicidade, mas que representa um diferenciador entre grandes e pequenas amostra é o $n=30$. Desta forma, a presente amostra de 92 indústrias de calçados supera este número mínimo sugerido.

Apresentação dos resultados da pesquisa

Para entender a relação do setor calçadista com a depreciação na gestão de ativos, primeiramente, buscou conhecer o perfil do serviço contábil nas indústrias de calçados da cidade de Franca/SP, foi apurado que a maior parte das empresas entrevistadas (87%) terceiriza a contabilidade. O regime de tributação na amostra pesquisada se configura em 17,4% lucro real, 35,9% lucro presumido e 44, 6% simples nacional. O tempo de mercado destas empresas é de 5 anos para 25%, de 06 a 10 anos para 32,6%, sendo que uma pequena parte representada por 13% da amostra está em operação acima de 20 anos. A pesquisa sobre a idade média das máquinas em uso resultou em : 43,5% destas têm entre 06 e 10 anos; 35,80% têm acima de 11 anos e 20,7% das máquinas têm abaixo de 05 anos de uso.

O impulso para a renovação de maquinários é devido às novas tecnologias (51%), seguido da necessidade de maquinários pelo aumento da produção (31%), apenas 18% das empresas renovam seus maquinários pelo desgaste físico. E no momento de aquisição a opção da maioria é por máquinas novas (66,3%), mas observa-se que ainda 33,70% adquire máquinas usadas.

O fator de renovação por máquinas novas pode justificar que 63% das empresas não têm ocorrência de reparos e manutenções constantes nos maquinários utilizados na produção. O nível de imobilização apurado indica que a maioria investe entre 20 a 50% do capital total em ativo imobilizado.

No entanto, foi apurado que 54,3% das indústrias pesquisadas não realizam a depreciação e motivo alegado pela maioria é devido o enquadramento no regime de tributação do super simples ou do lucro presumido e que não exige a apuração. Mas, o segundo maior motivo da não apuração da depreciação reside na alegação da falta de controle do imobilizado.

Apesar de muitas empresas (45,70%) confirmarem a apuração da depreciação, apenas 17% da amostra confirmou o uso da depreciação como controle gerencial e, ou

seja, apesar de apurar a depreciação a maioria não faz uso como informação estratégica na gestão de custo e de ativos produtivos.

Mediante esse resultado não é surpresa apurar que a maioria daquelas que apura a depreciação tem como referência às taxas exigidas pela Legislação do Imposto de Renda, apenas 5% delas apuram com base na orientação técnica do fornecedor. E ainda que, 36% dos empresários declaram que depreciação representa apenas um custo ou uma despesa dedutível do imposto de renda para as empresas optantes pelo lucro real.

A divergência de opiniões é estabelecida entre empresários (36%) e contadores (75%) entrevistados da importância da depreciação no processo na gestão de custo e na elaboração das demonstrações contábeis, independente do regime tributário em que está enquadrada. Entretanto, o percentual dos contadores que entendem como necessidade o repasse do custo da depreciação ao preço de venda do sapato cai para 57,6%.

De acordo com a pesquisa de campo na maioria das empresas pesquisadas (65,25%), o preço de venda do sapato é apurado pelo próprio dono da empresa com base em controles próprios não elaborados por um setor específico seja interno ou externo à empresa.

E, em apenas 27,2% das empresas pesquisadas o valor da depreciação é considerado no preço de venda. Desta forma, reforça o resultado que algumas apuram a depreciação, mas, não a considera na estrutura de custo, mesmo tendo 57,6% de contadores, em torno destas empresas, que compreendem a necessidade do repasse deste custo ao preço de venda do sapato. Mediante este resultado, apreende que, algumas circunstâncias não pesquisadas neste estudo, estão coibindo o conhecimento de ser colocado na prática empresarial destas empresas.

Apenas 30,4% dos empresários compreendem a depreciação como uma fonte de fundos capaz de auxiliar na renovação de seus equipamentos.

Foi observado que, apenas uma minoria de 25% dos empresários concorda totalmente que a ausência da depreciação pode super avaliar o lucro da empresa. Enquanto que a maior parte dos contadores (63%) concorda totalmente que o lucro fica super avaliado com a falta da depreciação. E ainda, os contadores concordam que o registro da depreciação como custo e atribuído ao preço de venda, evita que o valor do investimento em imobilizado seja distribuído junto com os lucros.

Entretanto, apesar da maioria das empresas não apurar a depreciação, foi apurado que, em 72,8% das empresas pesquisadas ocorre a distribuição de lucros para os sócios, independente do regime de tributação, nos períodos em que os lucros são apurados.

Foi apurado que 27% das empresas pesquisadas afirmaram ter tido uma rentabilidade de seus ativos igual ou superior à taxa SELIC nos últimos dois anos. Entretanto, a maior parte (60%) admitiu que teve prejuízo em pelo menos um período entre os 10 últimos anos e ainda que, havia possibilidade de prejuízo no ano 2008, visto que o resultado de 2008 ainda não tinha sido apurado no momento de aplicação desta pesquisa.

CONCLUSÃO

O resgate bibliográfico de conceitos e discussões acerca da depreciação através de uma nova perspectiva, a abordagem sistêmica, trouxe à tona a magnitude da depreciação em empresas de transformação, sobretudo como informação estratégica. Para tanto foi discutida necessidade da correta identificação, mensuração, alocação como custo, implicação na formação do preço de venda e na geração de fundos para no mínimo recuperar o capital investido em ativos produtivos. Buscou-se no enfoque sistêmico apoio teórico necessário à compreensão da importância da depreciação sistemicamente integrada ao sistema de gestão geral e estratégica da empresa.

A partir da pesquisa empírica realizada em 2008, em 92 indústrias pequenas e médias de calçados na cidade de Franca – SP constatou-se que no ambiente empresarial a depreciação não é utilizada como uma informação estratégica na gestão. Assim o ambiente/empresa – visto como sistema - não contribui no suprimento de dados de entrada, que possam indicar a eficiência empresarial ante à formação dos preços dos produtos, à concorrência, a reposição de ativos e, conseqüentemente, a sustentabilidade da empresa. É importante destacar, que os resultados da pesquisa foram tratados de forma qualitativa, pois o trabalho busca conhecer conceitos e características situacionais de determinado grupo.

Visto que, o estudo empírico conduziu à conclusão que a maioria das empresas pesquisadas não apura ou registra a depreciação, isso ocorre sob a alegação da não obrigatoriedade fiscal. O que deixa claro, na percepção dos entrevistados, a forte vinculação da depreciação apenas como redução na base de cálculo do imposto de renda e não como uma estratégia para gestão de ativos produtivos.

E, dentre às empresas que apuram a depreciação, apenas uma minoria considera a depreciação como custo na formação do preço de venda. Ainda que, esta lacuna possa

superestimar o lucro e fazer com que parte do capital investido seja distribuída com os lucros, foi apurado que a maioria das empresas pesquisadas exerce a prática de distribuição de lucros independente da opção do regime de tributação ou se apuram ou não a depreciação.

Portanto, os empresários calçadistas não trabalham a depreciação como uma informação estratégica, com abordagem sistêmica com objetivo de metas de mudança e aprendizado. O que resulta em uma abordagem analítica com metas apenas para cumprimento da legislação, isso decore da ausência de visão do todo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Anthony, Robert N. Contabilidade Gerencial: introdução à contabilidade. São Paulo: Atlas, 1972.

Antonik, Luis Roberto. A Administração Financeira das Pequenas e Médias Empresas: ferramentas financeiras simples auxiliam na gestão da empresa e orientam a tomada de decisões. Revista FAE Business. n. 8., maio 2004.

Assaf Neto, Alexandre. Estrutura e Análise de Balanços: um enfoque econômico-financeiro. 7ª Ed. São Paulo: Atlas 2002.

Atkinson, A. A. et al. Contabilidade gerencial. Tradução André Olímpio M. Castro. São Paulo: Atlas, 2000.

Beer, Stafford. *The heart of enterprise*. Chichester: John Wiley & Sons, 1979.

Braga Filho, Hélio. Globalização em Franca: a reorganização industrial e econômica informal. Dissertação de Mestrado, Uni-FACEF, 2000.

Brigham, Eugene F. Gapenski, Louis C., Ehrhardt, Michael C.. Administração Financeira: Teoria e Prática. 1 ed. São Paulo: Atlas, 2008.

Cavalcanti, Melissa F.; Paula, Verônica A. Teoria Geral de Sistemas I. In: Martinelli, Dante Pinheiro; Ventura, Carla Aparecida Arena (Orgs). *Visão Sistêmica e Administração*. São Paulo: Saraiva, 2006.

Campiglia, A. O., Campiglia, O. P. Controles de Gestão. São Paulo: Atlas, 1995.

Capra, Fritjof. *La Trama de La Vida: uma nueva perspectiva de los sistemas vivos*. Barcelona: Anagrama, 2000.

Donaires, Omar S. Teoria Geral de Sistemas II. In: Martinelli, Dante P.; Ventura, Carla A. A. (Orgs). *Visão Sistêmica e Administração*. São Paulo: Saraiva, 2006.

Groppelli, A.A.. Nikbakht, Ehsan. *Administração Financeira*. 3 ed., São Paulo: Saraiva, 1999.

Gitman, Lawrence J. *Princípios de administração financeira*. 7 ed. São Paulo: Harbra, 1997.

Hendriksen, Eldon S.. Van Breda, Michael F.. *Teoria da Contabilidade*. 5 ed. São Paulo: Atlas, 1999.

Herrman Junior, Frederico. *Custos Industriais: organização administrativa e contábil das empresas industriais*. 7 ed.. São Paulo: Atlas, 1974.

Horngren, Charles T., [et al]; tradução: José Luiz Pararato. *Contabilidade de Custos*. Rio de Janeiro: Editora S.A 1997.

Iudícibus, Sérgio de. *Teoria da Contabilidade*. 2 ed.. São Paulo: Atlas, 1987.

Iudícibus, Sérgio de; Martins, Eliseu; Gelbcke, Ernesto Rubens. *Manual de Contabilidade das Sociedades por Ações: aplicável também às demais sociedades*. 4 ed. São Paulo: Atlas, 2007.

Marion, José Carlos. *Contabilidade Básica*. 1 ed., São Paulo: Atlas, 1988.

_____, José Carlos. *Contabilidade Empresarial*. 13 ed., São Paulo: Atlas, 2007.

Machado, Aparecida. Filho, João Pizysieznig. *Conceitos Fundamentais para a Determinação da Obsolescência Tecnológica de Equipamentos*. In: XXII Simpósio de Gestão e Inovação Tecnológica. 2002, Salvador.

Machado Neto, Alfredo J. *Os determinantes do comportamento exportador da indústria calçadista francana*. 2006. Tese (Doutorado em Administração de Empresas). Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de São Paulo. FEA/ USP, 2006.

Machado Neto, A.J.; Cavalcanti, M.F.; Almeida, F.C. Abordagem sistêmica da Exportação na Indústria de Calçados de Franca. *ANAIS 2º Congresso Brasileiro de Sistemas*. Ribeirão Preto. SP. USP. 2006.

Martins, Eliseu. *Contabilidade de Custos*. 9. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

Milone, Giuseppe. Estatística Geral e Aplicada. 1ª ed. São Paulo: Thompson Learnig, 2006.

Monden, Yasuhio. Sistemas de Redução de Custos: custo-alvo e custo kaizen. Porto Alegre: Bookman, 1999.

Neves, Silvério das; Viceconti, Paulo Eduardo Vilchez. Curso Prático de imposto de Renda Pessoa Jurídica. 8 ed. São Paulo: Frase, 2001.

_____, Silvério das; Viceconti, Paulo Eduardo Vilchez. Contabilidade de custos: um enfoque direto e objetivo. 7 ed. São Paulo: Frase, 2003.

Oliveira, Álvaro Guimarães. Contabilidade Financeira. 5 ed. São Paulo: Saraiva, 2002.

Oliveira, Gustavo Pedro de. Contabilidade Tributária. 1 ed. São Paulo: Saraiva, 2005.

Padoveze, Clóvis Luís. Curso Básico Gerencial de Custos. São Paulo: Thompson, 2003.

Pizzolato, Nélio Domingues. Introdução à Contabilidade Gerencial. 2 ed., São Paulo: Makron Books, 2000. Schoderbek, P. P., Schoderbek, C. G., Kefalas, A.G. *Management Systems - Conceptual Considerations*. EUA: Irwin, 1990.

Sistemas Jurídicos

Uso e conservação dos remanescentes da Mata Atlântica em SC: Um olhar sistêmico sobre a questão

Alfredo C. Fantini¹, Alexandre Siminski² & Elaine Zuchiwschi³

Resumo

Uma série de instrumentos legais passou a vigorar desde 1993 para regulamentar o uso dos ecossistemas florestais na região da Mata Atlântica. De maneira geral, aumentaram significativamente as restrições ao uso dos recursos e, principalmente, à mudança do uso da terra para atividades não florestais. Em Santa Catarina, as restrições têm sido fiscalizadas com rigor pelas agências ambientais. Entretanto, o Estado foi o campeão de desmatamento nos últimos anos. A situação é um exemplo fascinante de “propriedades emergentes”, típicas desses sistemas: o surgimento de um resultado não previsto, e até oposto ao desejado, pela gestão do tipo comando e controle. Em reação à imposição legal, agricultores desmatam clandestinamente, não permitem a regeneração natural de florestas, e substituem florestas nativas por plantações de árvores, mesmo sob os riscos de penalização. Em todos os casos, ocorre não somente a redução da área florestada, mas também do uso dos recursos florestais. Um consequência importante da diminuição do uso dos recursos florestais nativos é a perda do conhecimento local sobre eles, também documentado por nós. Neste artigo, discutimos a situação-problema a partir de uma abordagem sistêmica, revelando a incerteza e a surpresa típicas de sistemas complexos como é a agricultura.

Palavras-chave: Conservação Florestal, Legislação Florestal, Pensamento Sistêmico, Comando e Controle

Use and conservation of remnants of the Brazilian Atlantic Forest: A systemic overview on the issue

Abstract

Several regulations were issued since 1993 to regulate the use of forest ecosystems in the Atlantic Forest region. In general they increased significantly the restriction of resources use and, especially, of land use changes to non-forest activities. In Santa Catarina State, the restrictions have been rigidly enforced by environmental agencies. Even though, the highest deforestation rates in whole Atlantic Forest region in the last years were verified in this State. The situation is a fascinating example of “emergent properties”, typical of complex systems: the rising of an unintended consequence, even opposite to the desired one, as a result of command and control approach to management. As a reaction to legal enforcement, farmers deforest their land clandestinely, do not allow the forest to regenerate naturally, and replace native forests by forest plantations, even under the risk of being penalized. In all cases, there is not only a reduction of the forested area, but also of the forest resources use. One consequence of such reduction is the loss of local knowledge on natural forest resources, fact also documented by us. In this article we discuss the problem-situation from a systemic viewpoint, revealing the uncertainty and surprise typical of complex systems like agriculture.

Key words: Forest Conservation, Forest Regulation, Systemic Thinking, Command and Control

INTRODUÇÃO

Vastas terras da Amazônia brasileira deram lugar a pastagens nas últimas décadas. Na contramão dessa tendência, área crescente de pastagens naturais na região da Mata Atlântica em Santa Catarina vem dando lugar ao plantio de florestas de *Pinus* spp. O Brasil é mesmo um país interessante: talvez o único do mundo onde floresta vira pasto e pasto vira floresta.

Os dois fenômenos, aparentemente antagônicos ou, pelo menos, desconexos têm, na verdade, algo em comum: trata-se da busca pelo uso mais rentável da terra. Evidencia, portanto, que o aspecto econômico é a prioridade dos seus proprietários quando da escolha.

Mas há ainda outra conexão entre os dois fenômenos. Nos dois casos, o uso da terra escolhido pelos seus proprietários vai de encontro aos interesses dos preservacionistas – ecologistas radicais ou simplesmente simpatizantes da causa. Sejam indivíduos ou pertençam a organizações governamentais e não-governamentais, todos fazem coro contra a alteração dos ecossistemas naturais.

A controvérsia e o debate em torno da questão são acirrados no Brasil e no mundo. Mas em nível doméstico a celeuma envolve até os altos escalões institucionais. Por exemplo, Ministério da Agricultura e Ministério do Meio Ambiente têm agendas diferentes para encaminhar a questão.

Ambos os lados não reconhecem uma característica fundamental dessa pitoresca situação: a sua complexidade. É, acima de tudo, um complexo sistema de interesses que está por detrás do cenário – uma típica *mess* (The Open University, 2002). Situações complexas, *messes* como esta, não podem ser entendidas como “problema” e, portanto, tampouco teriam “solução”. A crença na eficácia da estratégia de comando e controle como suficiente para encaminhar a questão, implicação de não reconhecer a situação como uma *mess*, contribui somente para acirrar a polarização em torno do tema.

Embora o conflito ‘conservação x uso’ da floresta tenha aspectos comuns em todas as regiões do Brasil, há também particularidades em cada região. Características do bioma, por exemplo, dão contornos diferentes à situação em cada local, uma evidência da importância do contexto, como insiste Morin (2005). Neste artigo, discutimos a disputa pelo destino dos ecossistemas florestais no estado de Santa Catarina, onde a recente aprovação de um código ambiental estadual reacendeu a discussão.

Mata atlântica em Santa Catarina: “vocação natural” da terra, mas esquecida

Já argumentamos em outra ocasião que o estado de Santa Catarina teria todas as condições para tornar as florestas nativas alvos permanentes de programas de desenvolvimento (Fantini & Siminski, 2007). A estrutura fundiária do Estado consiste de pequenos estabelecimentos agrícolas, onde predomina o relevo acidentado. As duas características contribuem para a perda da competitividade dos agricultores familiares da

região que produzem cultivos anuais. Por outro lado, o uso da terra com cobertura permanente do solo, como o manejo de formações florestais nativas, constituem alternativa para promover o bom desempenho ambiental dos proprietários.

Entretanto, Santa Catarina foi o estado que mais desmatou a Mata Atlântica desde o ano 2000: cerca de 45,5 mil hectares, correspondentes a um aumento de 7% em relação ao período anterior (Fundação SOS Mata Atlântica e Inpe, 2008). Resultados como esse são intrigantes, particularmente quando se considera que a região da Mata Atlântica tem sido alvo de legislações ambientais restritivas à supressão da vegetação, e que em SC ela é fiscalizada rigorosamente para os padrões nacionais.

O resultado evidencia um fato: atualmente, os agricultores têm pouco interesse na manutenção da cobertura florestal nativa de suas propriedades agrícolas. Estudo realizado em São Pedro de Alcântara (Siminski & Fantini 2004) revelou que 76% dos agricultores estariam dispostos a suprimir toda a área de floresta de suas propriedades se tivessem oportunidade. Uma ampliação desse estudo para todo o estado de Santa Catarina (Siminski 2009) confirmou essa tendência.

Uma possibilidade para o baixo valor atribuído pelos agricultores para as florestas nativas poderia ser o seu baixo potencial econômico. Entretanto, no Oeste do Estado, região onde há os menores remanescentes da vegetação nativa, Zuchiwschi (2008) discute a importância histórica e atual dos recursos florestais para a reprodução do modo de vida dos agricultores. Outros trabalhos, como o de Siminski (2009) e o Projeto Plantas para o Futuro (Ministério do Meio Ambiente, não publicado), também revelaram a importância da exploração de recursos madeireiros e não-madeireiros desses ecossistemas em outras regiões do Estado. Entretanto, com exceção de poucos produtos a produção florestal não aparece nas estatísticas oficiais. Grande parte somente compõe a “renda invisível” das famílias agricultoras. Mas, mesmo quando gera quase toda a renda em dinheiro para parte significativa de agricultores de alguns municípios, como é o caso da produção de carvão vegetal na região da Grande Florianópolis, o papel da floresta é esquecido pelas instituições públicas.

Não temos dúvida em afirmar que é grande o potencial dos recursos florestais nativos como elemento para promover desenvolvimento local. Políticas públicas com esse objetivo, entretanto, praticamente nunca existiram. Um fato que reforça nosso argumento é que o serviço de assistência técnica rural de SC, apesar de ser considerado

modelo, não tem no manejo de florestas nativas uma de suas prioridades. A ausência de pessoal com sólida formação acadêmica nessa área reflete bem a situação.

Legislação Florestal Na Região Da Mata Atlântica: Presença Constante

Se iniciativas de incentivo ao manejo sustentável de recursos florestais nativos sempre foram tímidas ou mesmo inexistentes por parte do poder público, o mesmo não se pode dizer em relação à legislação pertinente. Ressaltamos aqui a importância da legislação florestal tendo em vista que constituiu o instrumento para implementação da política de comando e controle usada pelo poder público para disciplinar o uso e a conservação das florestas.

As primeiras leis florestais no Brasil datam do Império, mas a promulgação da Lei 4.771, de 1965, foi um marco. Considerada um avanço na regulação do uso das florestas, o Novo Código Florestal Brasileiro, como ficou conhecida, restringiu a utilização de florestas primárias e criou as áreas de reserva legal e de preservação permanente nas propriedades rurais. Entretanto, a lei teve pouco efeito prático. Prova disso é o avanço do desmatamento verificado nos anos seguintes, apesar das restrições impostas.

Da pressão de grupos organizados contra a continuada devastação da Mata Atlântica, resultou o Decreto nº 99.547 de 1990, que dispunha sobre a “vedação de corte, e da respectiva exploração, da vegetação nativa da Mata Atlântica”. Por isso, o Decreto ficou conhecido como a “moratória da Mata Atlântica”. A resposta às inúmeras críticas que recebeu, inclusive quanto a sua constitucionalidade, veio somente em 1993, com o Decreto Federal nº 750, que definiu os limites para o uso e conservação da Mata Atlântica, proibindo o corte, a exploração e a supressão de vegetação primária e nos estágios avançado e médio de regeneração da Mata Atlântica. Além disso, atribuiu ao IBAMA e órgãos estaduais a regulamentação da exploração da vegetação secundária em estágio inicial de regeneração (Santa Catarina, 2002). Em SC, isso ocorreu no ano seguinte, através da Resolução nº 4 do CONAMA de 1994, que passou a orientar os procedimentos de licenciamento de atividades florestais no Estado.

Mas, o marco regulatório que seria a pedra angular da questão do uso e conservação dos ecossistemas da Mata Atlântica, a Lei Nº 11.428, ou Lei da Mata Atlântica, permaneceu 17 anos transitando nos corredores e gavetas do Congresso Nacional, sendo promulgada somente em 2006. Sua regulamentação demorou ainda outros dois anos. A

lei era uma resposta ansiosamente aguardada para iniciar um processo equilibrado de gestão dos recursos do bioma.

Entretanto, a nova lei ganhou um viés fortemente preservacionista, com o veto a inúmeros, praticamente todos, artigos que tratavam das possibilidades de manejo. O fato é consequência da pressão de grupos preservacionistas, que se revelaram mais organizados institucionalmente para fazer valer as suas posições. Aparentemente, mas só aparentemente, a Lei da Mata Atlântica dá um tratamento privilegiado aos pequenos agricultores; somente o leitor atento ou o agricultor interessado em manejar legalmente a floresta em pequenos estabelecimentos agrícolas irá se deparar com as armadilhas que impõem dificuldades a esse manejo.

Assim, a insatisfação de agricultores desde a “moratória” no uso de recursos da Mata Atlântica, em 1990, só tem aumentado. Lá se vão quase 20 anos perdidos em discussões jurídicas. Como essa lei e o Decreto Nº 750 que a regulamentou tratavam especificamente sobre o bioma Mata Atlântica, as duas partes interessadas na questão – preservacionistas e agricultores/produtores – voltaram a sua atenção para a definição do que seria Mata Atlântica. Do seu lado, agricultores/produtores defendiam que Mata Atlântica referia-se somente à porção hoje chamada de Floresta Ombrófila Densa, parte do bioma que se estende ao longo da costa Atlântica. Baseado em aspectos da ecologia dos ecossistemas, entretanto, os preservacionistas argumentavam que se tratava de área bem mais abrangente, avançando para o interior do país. A estratégia destes era fazer a legislação sobre um território significativamente maior, cobrindo grande parte ou mesmo todo o território de alguns Estados, como é o caso de Santa Catarina. Venceu a segunda idéia.

Enfim, foram quase duas décadas de discussão sobre a definição do que seria o bioma Mata Atlântica. Foram também quase duas décadas de oportunidades perdidas onde se poderia discutir o que seriam formas adequadas de manejo dos seus ecossistemas, manejo que garantisse conservação da base produtiva e ao mesmo tempo promovesse desenvolvimento local.

Em Santa Catarina, o impacto das restrições foi sentido com profundidade. Primeiramente porque a definição de Mata Atlântica, como dissemos, abrange todo o território. Além disso, a exploração florestal sempre teve grande importância econômica tanto na geração de renda em dinheiro como de renda “invisível”. Não foi surpresa que

o descontentamento com a situação tornou-se expressivo e as pressões políticas para mudanças fossem crescentes.

Como resultado, o Código Estadual do Meio Ambiente (LEI Estadual Nº 14.675) instituído em 2009, trouxe em seu texto alguns artigos que afrontam dispositivos de leis florestais de jurisdição federal, beneficiando agricultores e outros produtores rurais principalmente no que diz respeito à observância de áreas de preservação permanente.

O fato, deveras novo no cenário da discussão sobre as questões ambientais no Brasil, novamente reacendeu a polêmica sobre o uso da terra e seus recursos vegetais naturais.

Consequências não previstas: a lei que protege é a mesma que promove a destruição

No estado de SC, e provavelmente em muitas outros, vivemos uma situação inusitada. De um ponto de vista, temos uma legislação florestal que restringe fortemente o livre uso das espécies nativas. Não somente as proibições de certos usos, mas também a burocracia a elas atrelada e o aparato necessário para a sua fiscalização são todos elementos que aumentam o custo do manejo florestal. Além disso, drenam os recursos que poderiam ser usados em benefício dos agricultores através de programas de fomento e assistência técnica para o manejo florestal sustentável.

A remoção desses entraves não tem perspectiva de acontecer em curto e mesmo em médio prazo. Mas, ainda que chegássemos a um consenso no sentido de remover esses entraves, a medida não poderia ser implementada de uma vez. Uma flexibilização significativa da legislação hoje vigente teria como consequência imediata a supressão de grande área da floresta remanescente. A intenção de suprimir os ecossistemas florestais caso tivessem a oportunidade de fazê-lo é manifestada por grande parte dos agricultores entrevistados no estudo de Siminski (2009).

Outros fatos corroboram esse resultado. Um deles é a prática muito comum hoje no Estado de não permitir que a floresta se regenere naturalmente em locais onde houve a supressão da vegetação anteriormente. Assim, mesmo em pastagens abandonadas, onde a floresta poderia se regenerar, a vegetação é periodicamente roçada.

Para os pequenos agricultores, também representa mais do que uma fonte de matérias-primas. Ela é parte integrante do sistema tradicional de cultivo da terra conhecido como roça-de-toco ou coivara. Nesse sistema, a floresta, após um período de pousio de cerca de 30 anos, é derrubada e queimada após o aproveitamento das madeiras de maior porte. Todo o restante da biomassa acumulada nesse período vira

cinzas, tornando disponíveis os seus nutrientes para as plantas a serem cultivadas nos próximos dois ou três anos. Segundo a Lei da Mata Atlântica, a supressão da vegetação somente pode ocorrer em florestas em estágio inicial de sucessão, o que significa até o quinto ano após o início do pousio (Simisnki & Fantini, 2004). Nesse tempo, não houve acúmulo suficiente de biomassa para suportar nutrientes para as espécies agrícolas que seriam cultivadas em seguida. Na prática, portanto, a Lei proíbe a continuidade desse sistema de cultivo, apesar de sequer mencioná-la.

Essa série de fatos, além das dificuldades burocráticas e da falta de apoio técnico, reduz o interesse pelo manejo das florestas nativas como opção de uso da terra. Como consequência, as terras cobertas com florestas nativas são consideradas de baixo valor.

Essa percepção é agravada em regiões de Santa Catarina onde a estrutura fundiária de Santa Catarina consiste de pequenos estabelecimentos agrícolas e com relevo acidentado. Em muitas situações, destinar 20% de sua propriedade à reserva legal e respeitar as áreas de preservação permanente, como dita a legislação, pode representar uma diminuição significativa das áreas destinadas à produção e, consequentemente, interfere diretamente na renda da família. Soma-se a isto, o fato de que as margens de rio, em muitas propriedades, são consideradas as melhores porções de terra (várzeas) para fins agrícolas.

Conversão à vista: as pastagens e florestas nativas dão lugar às plantações de *Pinus* Spp

As restrições de uso e as dificuldades impostas pela burocracia, lentidão e falta de apoio técnico para o manejo sustentável dos recursos florestais das espécies nativas contrastam com a liberdade para o plantio e aproveitamento das espécies exóticas.

A partir de 2008, passou a ser livre o plantio e corte de florestas formadas com espécies exóticas. É verdade que não fazia sentido burocratizar o plantio de árvores, que é em última análise um cultivo como outro qualquer. Entretanto, como o mesmo tratamento não é dado para o plantio de espécies nativas e para o manejo de florestas plantadas, constitui um incentivo a mais para a opção pelas exóticas.

As restrições ao manejo das florestas nativas, incluindo o custo imposto pela burocracia, e o baixo rendimento do sistema de criação extensiva de gado, típico dos campos naturais de Santa Catarina têm se tornado grande estímulo à opção pela introdução de florestas plantadas com espécies exóticas dos gêneros *Pinus* e *Eucalyptus*.

Em estudo onde analisaram 1.753 pedidos de supressão de vegetação nativa submetidos à Fatma no período de 1995 a 2007, Siminski & Fantini (2009) constataram, por exemplo, que a maior motivação dos proprietários de terra (43%) era o reflorestamento com espécies exóticas, representando uma área de 22 mil hectares. Em muitos casos, os proprietários simplesmente arrendam a terra para as empresas reflorestadoras. Em outros, tornam-se seus parceiros, através de um sistema de “integração”, o mesmo já utilizado pela agroindústria no Estado.

De qualquer modo, é evidente a crescente mudança no uso da terra em SC, puxada, de um lado pela desvalorização das terras com ecossistemas nativos e, por outro, pela busca de maior remuneração. O plantio de pinus diretamente sobre as pastagens, transformando a paisagem do Planalto Catarinense é notória. E apesar de tratar-se também da transformação de ecossistemas naturais em antrópicos, do mesmo modo que a supressão da mata nativa para o plantio de exóticas, somente no último ano o fenômeno passou a ser seriamente considerado pelo poder público.

O ciclo de reforço vicioso: obtendo o resultado oposto ao pretendido

Embora ambos os lados interessados na questão do “uso x conservação” dos remanescentes de floresta em SC não reconheçam, ela apresenta características de questões complexas (Anderson & Johnson, 1997): é um “problema” crônico e recorrente; já tem história; ações de comando e controle implementadas para “resolver o problema” tem se revelado ineficientes.

É um típico exemplo de *mess*, onde a opção pela abordagem de comando e controle somente tem feito piorar a situação-problema. Temos de um lado preservacionistas insatisfeitos com a redução progressiva dos remanescentes florestais. De outro lado, agricultores e outros produtores também estão insatisfeitos com a restrição e/ou dificuldade para optar pelo uso da terra desejado ou mesmo de uso dos recursos disponíveis nas florestas.

Preservacionistas, incluídas aqui as agências ambientais governamentais, exercem o comando e controle através de legislação florestal muito rígida, com objetivo de frear o desmatamento e de evitar a degradação das florestas nativas. A resposta do sistema, entretanto, é bem contrária a esse objetivo. Em sua percepção, a restrição à liberdade de escolha de aproveitamento dos recursos florestais e de uso da terra e a falta de apoio para esse aproveitamento têm como consequência a baixa remuneração da terra

florestada, que passa a ter menos valor inclusive de mercado. Em resposta, os proprietários promovem desmatamento sempre que possível, em muitos casos plantando florestas de espécies exóticas; uma radical mudança de uso da terra.

O resultado contrário ao desejado pelos preservacionistas é um exemplo claro de consequências não previstas, típicas dos sistemas complexos do tipo *mess*. Um agravante da situação-problema decorrente desse resultado é o ciclo de reforço (feedback positivo) que se estabeleceu (Figura 1)

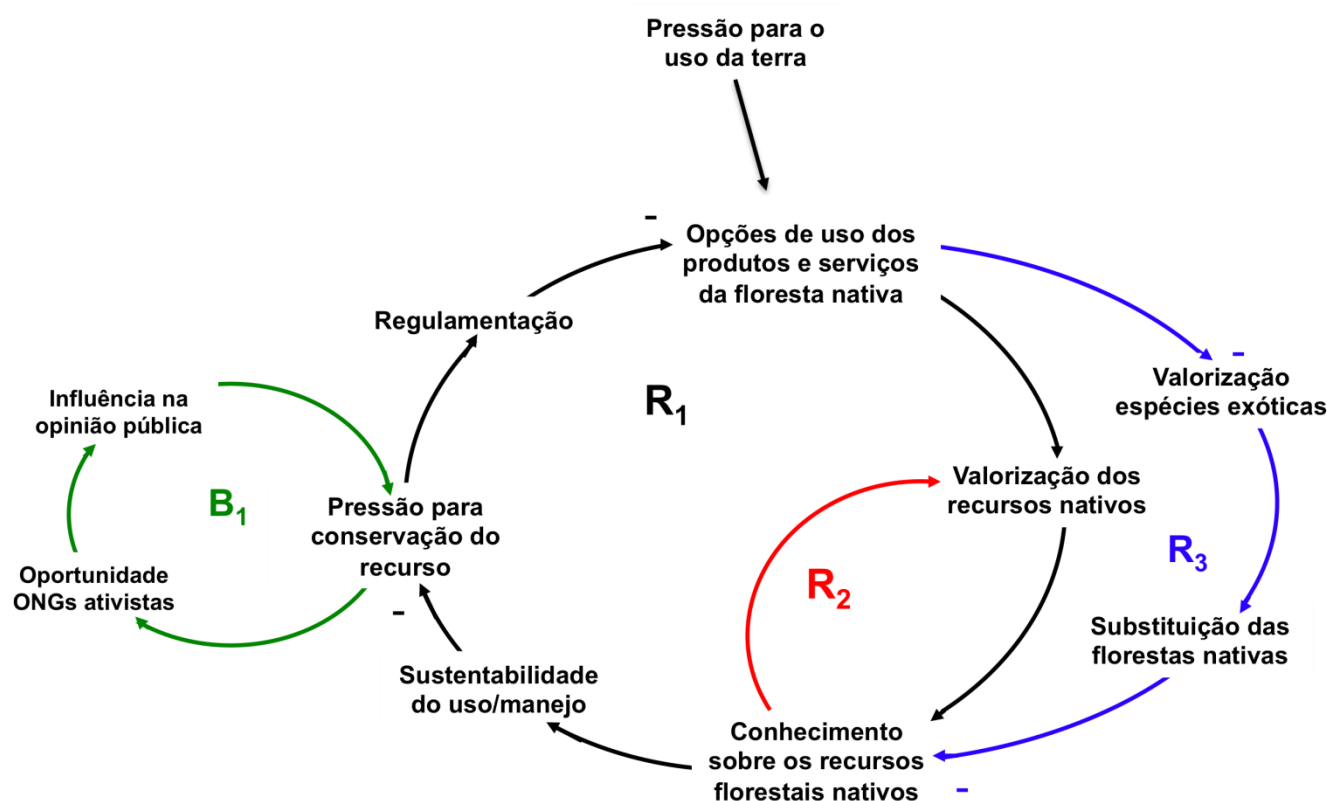


FIGURA 1. Ciclos de causalidade da relação “uso x conservação” de remanescentes da Mata Atlântica em Santa Catarina

Como já comentamos, a origem da questão é a pressão para o uso remunerado da terra. A restrição ao uso implica menos opções de produção de serviços (como os ambientais, por exemplo) e produtos da floresta nativa, que passa a ser percebida como um entrave e por isso desvalorizada na percepção de proprietários de terras florestadas. Uma alternativa desses proprietários é o plantio de espécies exóticas em substituição à floresta nativa.

Os dois casos têm uma implicação em comum: ambos promovem a perda, pelo desuso, do conhecimento sobre os recursos nativos. Esse fenômeno passou a ser reconhecido mundialmente na agricultura, a partir da substituição da grande biodiversidade das variedades tradicionais de plantas cultivadas por um pequeno número de variedades melhoradas. As perdas intergeracionais são ainda maiores. Em SC, por exemplo, Zuchiwschi (2008) observou que agricultores mais jovens conhecem menos espécies florestais do que agricultores mais velhos (Figura 2), caracterizando um processo de erosão do conhecimento acumulado durante muitas gerações. O ciclo de reforço (R_2) entre a desvalorização dos recursos florestais e a perda de conhecimento sobre eles é representado na Figura 1.

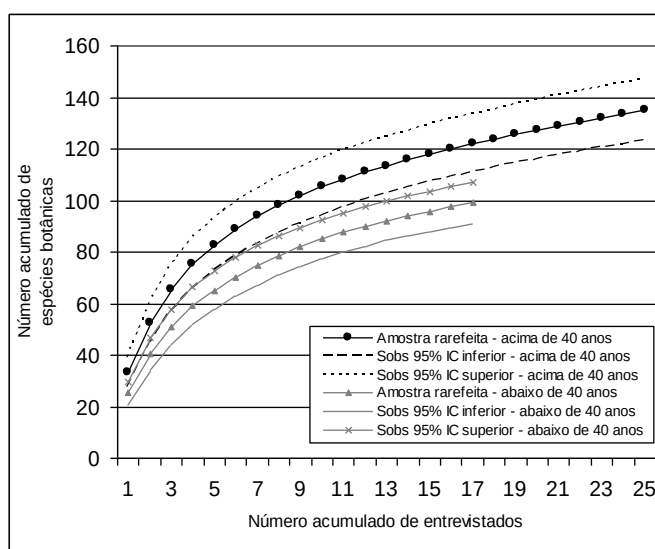


FIGURA 2. Curvas de acumulação rarefeitas de espécies florestais nativas citadas por 42 agricultores familiares do município de Anchieta/SC, agrupados por classes de idades (abaixo e acima de 40 anos), com suas respectivas curvas de intervalo de confiança (95% inferior e superior)

Em médio e longo prazo, a perda desse conhecimento implica menor habilidade de manejar as florestas de forma sustentável. O risco ou mesmo a concretização do manejo inadequado, que leve à redução das florestas ou risco de extinção de espécies, tem como consequência uma maior pressão de entidades e indivíduos cuja missão ou inclinação é a preservação desses recursos. Fazem isso, como já mencionado, principalmente através do aparato legal, de regulamentações, manifestadas principalmente na forma de proibições e restrições adicionais aos usos possíveis dos recursos.

Fecha-se, assim, o ciclo de reforço (mais restrição ao uso, menos uso, perda do conhecimento local e mais destruição da base de recursos, maior necessidade de

controle) que traduz a situação-problema hoje vivida: o comando e controle através da legislação restritiva tem efeito contrário ao esperado. Os agricultores e produtores, por sua vez, assumem posição mais radical em relação ao outro grupo de interessados.

Dentre os atores sociais que lutam pela preservação dos ecossistemas e recursos florestais naturais estão as Organizações Não-Governamentais (ONGs). Como está representado na Figura 1, esse grupo influencia a opinião pública no sentido de promover a conservação, o que, por sua vez, aumenta as oportunidades para esses próprios ativistas. Configura-se, assim, um ciclo de balanço (B_1) em relação aos ciclos de reforço R_1 e R_2 .

Conservação de ecossistemas da mata atlântica: encaminhamentos possíveis?

Como apontamos, a principal abordagem do poder público e de organizações ativistas para a conservação dos remanescentes florestais é o comando e controle, através do aparato legal. É nossa hipótese que a abordagem tem resultado inverso ao esperado, porque restringe as opções de remuneração das terras florestadas e também porque rotula os seus proprietários como contrários à conservação das florestas, aumentando a distância entre os dois grupos.

O efeito mais danoso de abordagens simplificadoras de uma questão complexa como essa é encobrir o fato de que a conservação dos ecossistemas e dos seus recursos é vantajosa para todos. À medida que o resultado da intervenção não é aquele esperado pelos conservacionistas e que outras medidas mais radicais são necessárias dentro da sua abordagem, reforça-se também a percepção de todos que o enfrentamento é o único caminho a seguir.

Assim, a mudança de abordagem é fundamental para lograr êxito no encaminhamento de melhorias da situação-problema, e a mais necessária, acreditamos, é a adoção de uma abordagem sistêmica. O reconhecimento da complexidade da questão é o ponto de partida, e envolve a aceitação das interações entre os sistemas sociais e naturais. O pressuposto dessa estratégia é que ‘sustentabilidade’ não é uma característica intrínseca dos ecossistemas, mas uma propriedade emergente do complexo sistema que resulta dessas interações.

Também é necessário compreender de forma mais abrangente os ecossistemas, admitindo as “catástrofes” como parte natural dos seus ciclos, para transformá-las em oportunidades ao invés de ameaças.

Outras metodologias e suas ferramentas também são muito apropriadas para a questão, principalmente o Manejo Adaptativo e a Aprendizagem Social. A sua adoção representaria o reconhecimento de que intervenções em situações problemáticas como esta aqui tratada podem melhorá-las progressivamente.

A mudança de paradigma, do comando e controle para abordagens sistêmicas e de caráter participativo, terá como principal resultado a aproximação de todos os envolvidos na questão. A sinergia dessa aproximação, outra propriedade emergente de dos sistemas, é o recurso mais precioso para melhorar a situação-problema.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Anderson, V.; Johnson, L. Systems thinking basics: from concepts to causal loops. Cambridge, Massachusetts: Pegasus, 1997. 132 p.

Fantini, A.C.; Siminski, A. De agricultor a “agricultor silvicultor”: um novo paradigma para a conservação e uso de recursos florestais no Sul do Brasil. Agropecuária Catarinense, v. 20, n.1, 2007.

Fundação SOS Mata Atlântica; Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. Atlas dos remanescentes Florestais da Mata Atlântica Período 2000-2005. São Paulo, 2008. 157p.

Morin, E. Introdução ao Pensamento Complexo. Porto Alegre: Sulina, 2005.

Santa Catarina (Estado). Coletânea da legislação ambiental aplicável no estado de Santa Catarina. Florianópolis: FATMA, 2002, 520 p.

Siminski, A. Floresta do Futuro: conhecimento, valorização e perspectiva de uso das formações florestais secundárias no estado de Santa Catarina. Florianópolis: UFSC, 2009. 140 p. Tese de Doutorado.

Siminski, A.; Fantini, A.C. Classificação da Mata Atlântica do litoral catarinense em estádios sucessionais: ajustando a lei ao ecossistema. Floresta e Ambiente, v. 11, n. 2, p. 20-25, 2004.

Siminski, A.; Fantini, A.C. Conversão à vista: a Mata Atlântica cede lugar a outros usos da terra em Santa Catarina, Brasil. Revista Biotemas. 2009.

The Open University. Systems Thinking and Practice: a primer. Milton Keynes, 2002.
79 p.

Zuchiwschi, E. Florestas nativas na agricultura familiar de Anchieta, Oeste de Santa
Catarina: conhecimentos, usos e importância. Florianópolis: UFSC, 2008. 178 p.
Dissertação de Mestrado.

Política Pública e a gestão dos recursos hídricos: uma abordagem sistêmica

Roberto M. da Silva⁶³, Amarildo J. da Silva⁶⁴

Resumo

Sabe-se que água é a fonte de toda a vida no planeta terra (mãe gaia). Nesse ensaio discute-se e analisa-se a importância da água doce como principal fator estratégico para a manutenção e a sobrevivências das espécies que habitam a terra, principalmente a humana. O art. 4º da Declaração Universal dos Direitos da Água assevera que “o equilíbrio e o futuro do nosso planeta dependem da preservação da água e de seus ciclos. Estes devem permanecer intactos e funcionando normalmente para garantir a continuidade da vida sobre a Terra. Este equilíbrio depende, em particular, da preservação dos mares e oceanos, por onde os ciclos começam”. Portanto, o objetivo geral do artigo é identificar e analisar a importância das políticas públicas para a gestão dos recursos hídricos. Visa ainda analisar os aspectos constitucionais dos recursos hídricos, bem como, a legislação de proteção das águas e os fundamentos jurídicos da Lei 9.433, de 8 de janeiro de 1997, referentes à base das políticas públicas e a gestão dos recursos hídricos. Trata-se de estudo qualitativo construído à luz da abordagem sistêmica. O estudo é também analítico, descritivo e comparativo ancorado na pesquisa bibliográfica e na pesquisa documental de caráter hermenêutico dos aspectos jurídicos e administrativos da gestão dos recursos hídricos. Os resultados da pesquisa apontam que o alcance efetivo da sustentabilidade em matéria de recursos hídricos centra-se na necessidade da implementação de políticas públicas, lastreadas em fundamentos econômicos, sociais e políticos. O planejamento é um fator preponderante para implementar as políticas públicas, no sentido da prosperidade social, pois a integração econômica sem planejamento acarreta desequilíbrios. Pode-se concluir que o texto

⁶³ Advogado. Doutor em Direito pela Universidad del Museo Social Argentino (UMSA) e Mestre em Direito Ambiental pela Universidade de Caxias do Sul (UCS). Professor Assistente do CCSA da UNIOESTE, *campus* de Foz do Iguaçu. Pesquisador do Grupo de Estudos em Direito Ambiental e Internacional (GEDAI). Tel. (45) 9976.0889; (43) 9919.1840. E-mail: robertomaltadasilva@gmail.com.

⁶⁴ Administrador. 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), *campus* de Foz do Iguaçu. Pesquisador e Líder do Grupo de Estudos em Organizações Sociais (GEOS). Tel. (45) 9976.0016. E-mail: rizomapoiesi@gmail.com.

constitucional além de normativas complementares estabeleceram os elementos basilares de uma gestão descentralizada e participativa da implementação de políticas públicas para o gerenciamento dos recursos hídricos compatibilizando interesses múltiplos de diversos segmentos sociais de uma região.

Palavras-chave: Gestão das águas. Estado. Constituição federal.

Public Policy and resources management: a systems approach

Abstract

It is known that water is the source of all life on planet earth (mother gaia). In this essay discusses and analyzes the importance of freshwater as the main strategic factor for the maintenance and survival of the species that inhabit the earth, especially human. The art. 4 of the Universal Declaration of the Water Law states that “the balance and the future of our planet depend on the preservation of water and its cycles. These must remain intact and functioning properly to ensure the continuity of life on Earth. This balance depends, in particular the preservation of the seas and oceans, where the cycles start”. Therefore, the overall objective of the paper is to identify and analyze the importance of public policies for the management of water resources. It also aims to analyze the constitutional aspects of water resources, as well as laws protecting water and the legal foundations of Law 9433 of 8 January 1997, with respect to base public policy and management of water resources. This is a qualitative study constructed in the light of the systemic approach. The study is also analytical, descriptive and comparative literature grounded in documentary research and hermeneutic character of legal and administrative aspects of management of water resources. The survey results indicate that the effective range of sustainability in terms of water resources focuses on the need to implement public policies, backed by economic fundamentals, social and political. Planning is an important factor to implement public policies towards social prosperity, as economic integration entails unplanned imbalances. Concluded that the constitutional text as well as additional regulatory established the basic elements of a decentralized and participatory implementation of public policies for managing water resources thus bringing multiple interests of different social segments of a region.

Key words: Water management. State. Federal Constitution.

INTRODUÇÃO

A água é um elemento indispensável a toda e qualquer forma de vida. Por esta razão ela é presença imprescindível em múltiplas atividades do homem e, daí, é utilizada para as mais diversificadas finalidades, com maior destaque para o abastecimento doméstico e público, além de outros usos.

Neste trabalho, toda referência a "águas" aplica-se a água doce, de águas interiores, que são aquelas utilizadas para abastecimento do consumo humano e de suas atividades sócio-econômicas que são captadas nos rios, lagos, represas e aquíferos subterrâneos, de domínio terrestres.

A água é uma substância simples, entretanto, a mais importante, visto que todas as reações que ocorrem em nosso organismo são em soluções aquosas. Há notícia, datada de 10 de março de 2005, que este líquido precioso possui memória, de acordo com a revista científica Nature⁶⁵.

Em razão disso, todos os processos estão direta ou indiretamente ligados à água, visto que ela tem a capacidade de transferir as informações obtidas a outros sistemas, como para organismos vivos; portanto, deve ser priorizada no posicionamento da questão ambiental.

Nesse aspecto, assevera Milaré (2004, p. 171):

Aliás, ela participa com elevado potencial na composição dos organismos e dos seres vivos em geral; suas funções biológicas e bioquímicas são essenciais, pelo que se diz simbolicamente que a água é elemento constitutivo da vida.

Nesse sentido ressalta-se a importância da abordagem sistêmica (VON BERTALANFFY, 1973) para tratar das políticas públicas sobre gestão ambiental e principalmente sobre gestão dos recursos hídricos, visto que o olhar ambiental sobre estes recursos deve ser holístico e sistêmico.

A teoria geral dos sistemas e as implicações na gestão dos recursos hídricos

⁶⁵Disponível em: <http://www.nature.com/nature/links/050310/050310-5.html>. Acesso em: 06.08.2009.

No entendimento 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. O autor observa que os pesquisadores foram percebendo que muitos desses princípios e conclusões valiam para os diversos ramos da ciência, na medida em que tanto a ciência pura quanto a empírica tratavam como objetos que podiam ser entendidos como sistemas, fossem eles físicos, químicos, psíquicos. O autor ainda acrescenta que a origem dos sistemas abertos deu-se em função desta constatação por parte dos cientistas. Com base nessa constatação, alguns pesquisadores orientaram suas preocupações para o desenvolvimento de uma teoria geral dos sistemas, que desse conta das semelhanças sem prejuízo das diferenças.

Nesse particular, salienta-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. Em seu livro *General System Theory* (Teoria Geral dos Sistemas), esse autor apresenta a teoria e tece considerações a respeito de suas potencialidades na Física, na Biologia e nas Ciências Sociais. Neste livro, ele lança os pressupostos e orientações básicos de sua teoria geral dos sistemas, como segue:

- a) há uma tendência para a integração de várias ciências naturais e sociais. Nesse particular ressalta que a questão ambiental tem implicações tanto das ciências naturais quanto das ciências sociais e humanas;
- b) tal integração parece orientar-se para uma teoria dos sistemas. Acredita-se que a abordagem de sistemas possibilita um olhar mais profundo e responsável sobre a fonte da vida, isto é, sobre os recursos hídricos;
- c) essa teoria pode ser um meio importante de objetivar os campos não-físicos do conhecimento científico, especialmente nas ciências sociais e humanas;
- d) desenvolvendo princípios unificadores que atravessam verticalmente os universos particulares das diversas ciências, essa teoria aproxima-se do objetivo da unidade da ciência. Também se acredita que se homem compreender a unidade da ciência compreenderá também, conforme Capra e Maturana, toda a teia da vida e nesse particular a importância que água tem sobre todos os processos da vida na terra;

- e) essa unidade pode levar a uma integração muito necessária na educação científica. Educação que se faz necessária como condição *sine qua non* de preservação e manutenção da vida.

Para o estudo da aplicação do modelo do sistema aberto à gestão ambiental, a percepção desse processo simbiótico é fundamental, já que se apresenta na maioria dos trabalhos dessa linha.

O esquema ou modelo desenvolvido por Katz e Kahn (1978) é, evidentemente, o de que a organização é um sistema aberto. Como tal, ela apresenta as seguintes características:

- a) importação de energia: a organização recebe insumos do ambiente, isto é, matéria-prima, custos com pessoal, recursos naturais, etc.;
- b) processamento: a organização processa esses insumos com vistas a transformá-los em produtos, como: produtos acabados, pessoal treinado, etc;
- c) exportação de energia: a organização coloca seus produtos no ambiente. Ressalta-se que produtos e serviços disponibilizados no mercado podem contribuir para a degradação ambiental em sentido amplo, bem como em sentido estrito, isto é, afetar diretamente fontes de água doce gerando com isso custos de externalidades prejudiciais a boa qualidade de vida das espécies;
- d) ciclos de eventos: a energia colocada no ambiente retorna à organização para a repetição dos ciclos de eventos, que são estruturados de modo que esta disposição torne-se um conceito mais dinâmico que estático;
- e) entropia negativa: o processo pelo qual todas as formas de organização tendem à homogeneização e, finalmente à morte;
- f) informação como insumo: o controle por retroalimentação e processo de codificação, dos insumos recebidos pela organização podem ser também informativos, possibilitando a ela o conhecimento e o funcionamento dos sistemas e dos sub-sistemas;
- g) estado estável e homeostase dinâmica: esse estado visa impedir o processo entrópico. A organização procura manter uma relação constante entre importação e exportação de energia, mantendo seu caráter organizacional;
- h) diferenciação: em função da entropia negativa, a organização tende à multiplicação e elaboração de funções, o que determina também a multiplicação de papéis e diferenciação interna;

- i) equifinalidade: essa característica indica que não existe uma única maneira certa da organização atingir um estado estável, e que pode ser atingido a partir das condições iniciais e meios diferentes.

Um dos pontos importantes da perspectiva sistêmica da organização é a boa compreensão dos conceitos de papéis, normas e valores, principais componentes de um sistema social.

Nesse ensaio entende-se o Estado como organização que além de regular a vida em sociedade afeta e é afetado pelo ambiente geral (globalizado).

Muitos são os estudiosos que têm procurado aplicar a teoria dos sistemas a seus diversos campos. Acredita-se que no caso particular das ciências ambientais, o modelo de sistema aberto oferece enormes potencialidades, quer pela sua abrangência, quer pela sua flexibilidade. A partir destes atributos, adotar-se-á esta abordagem neste ensaio.

Declaração Universal dos Direito da Água

É de se considerar ainda que, em 22 de março de 1992, a Organização das Nações Unidas (ONU) divulgou a “Declaração Universal dos Direito da Água”, dispondo no art. 2º que:

A água é a seiva do nosso planeta. Ela é a condição essencial de vida de todo ser vegetal, animal ou humano. Sem ela não poderíamos conceber como são a atmosfera, o clima, a vegetação, a cultura ou a agricultura. O direito à água é um dos direitos fundamentais do ser humano: o direito à vida, tal qual é estipulado do Art. 3º da Declaração dos Direitos do Homem.⁶⁶

Igualmente, no art. 4º preceitua que:

O equilíbrio e o futuro do nosso planeta dependem da preservação da água e de seus ciclos. Estes devem permanecer intactos e funcionando normalmente para garantir a continuidade da vida sobre a Terra. Este equilíbrio depende, em particular, da preservação dos mares e oceanos, por onde os ciclos começam.⁶⁷

Entre os vários problemas globais relacionados ao meio ambiente está a possibilidade de escassez dos recursos hídricos.

A Lei n. 6.938, de 31 de agosto de 1981, que instituiu a Política Nacional do Meio Ambiente, define em seu art. 3º, inciso I, que meio ambiente “é o conjunto de condições, leis, influências e interações de ordem física, química e biológica, que

⁶⁶Disponível em: <http://www.jardimdeflores.com.br/ECOLOGIA/A27direitosdaagua.htm>. Acesso em: 06.08.2009.

⁶⁷ Idem.

permite, abriga e rege a vida em todas as suas formas”. No mesmo dispositivo legal dispõe que a água é um recurso ambiental (inciso V).

O aumento flagrante dos problemas ambientais, tanto em nível global como local, considerando ainda a possibilidade de esgotamento dos recursos naturais, mormente dos recursos hídricos, implica na diminuição da qualidade de vida.

Por esse contexto, o conceito de meio ambiente deve passar por novas interpretações para os processos e atores envolvidos, necessitando de ações públicas mais efetivas no sentido de buscar melhoria na gestão da qualidade ambiental dos recursos naturais, com a implementação de políticas sustentáveis para o meio ambiente.

A Constituição Federal de 1988 deu um passo importante nesse sentido, pela participação da sociedade civil na gestão dos recursos naturais e, principalmente, na gestão das águas, tornando-se um preceito essencial que deve balizar as políticas públicas para o setor.

A situação atual da maioria dos rios é bastante crítica, tanto em relação à qualidade como à quantidade da água. O problema da qualidade se agrava cada vez mais, pela diminuição do volume de água e pelo lançamento maior de efluentes (dejetos, subprodutos que são disponibilizados pelo homem e pelas organizações no mercado) não tratados no leito do rio. Também, o crescimento desordenado nas cidades acarreta fatalmente os riscos de erosão, tendo resultado negativo sobre o solo, que é transportado igualmente para o leito do rio, junto com contaminantes como pesticidas e fertilizantes.

Assim, a gestão dos recursos hídricos deve ser organizada por meio de um processo de planejamento, com a participação ativa social, política, técnica e deliberativa, atuando de forma descentralizada, para o aproveitamento múltiplo dos recursos hídricos e conservação dos ecossistemas aquáticos.

Por isso, a relevância deste estudo, no sentido de focalizar as políticas públicas que têm relação com a gestão dos recursos hídricos, em âmbito nacional e regional.

O objetivo geral do artigo é identificar e analisar a importância das políticas públicas para a gestão dos recursos hídricos. Tem como desdobramento dois objetivos específicos: analisar os aspectos constitucionais dos recursos hídricos e estudar e analisar a legislação referente à proteção das águas e os fundamentos jurídicos da Lei 9.433, de 8 de janeiro de 1997, referentes à base das políticas públicas e a gestão dos recursos hídricos.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa desenvolvida sobre o tema foi analítica, descritiva e comparativa. Desenvolveu-se um estudo bibliográfico e documental, de caráter interpretativo, dos aspectos jurídicos e administrativos da gestão dos recursos hídricos, baseada num contexto de administração pública sustentada pelo parâmetros constitucionais e da Lei 9.433/97, visto que a bacia hidrográfica constitui-se como uma unidade de planejamento e gestão descentralizada, pela participação da sociedade civil.

Sobre a água, matéria deste ensaio, tratando-se de um recurso ambiental é coisa de todos e não “res nullius”, como muitos apregoam.

Aliás, afirma Silva (2002, p. 120) que: “toda água, em verdade, é um bem de uso comum de todos”.

Pode-se afirmar que a maioria das pessoas utiliza-se da água como se fosse propriedade sua, por isso, o desperdício, como se ela nunca fosse acabar, com um suprimento infinito.

Daí é importante o alerta de Barlow e Clarke (2003, p. 5): “se não mudarmos logo nossa relação com a água e os ecossistemas que a mantém, toda a nossa riqueza e conhecimento não terão sentido algum”.

Nesse caso, sendo a água um bem de uso comum de todos, como é o meio ambiente ecologicamente equilibrado, pelo teor do art. 225 da Constituição Federal de 1988, todos tem o dever de preservá-la e defendê-la para que as futuras gerações possam ainda desfrutar deste líquido precioso, com qualidade.

Antes de mais nada é importante fazer a distinção entre o vocábulo “água” e a expressão “recurso hídrico” que têm significados diferentes, como acentua Pompeu (2006, p. 71): “água é o elemento natural, descomprometido com qualquer uso ou utilização. É o gênero recurso hídrico, a água é um bem econômico, utilitário, passível de uso com tal fim”.

A tutela dos recursos hídricos, em termos constitucionais, tem sustentação, inicialmente, no art. 20, inciso III e VIII, pois, os lagos, os rios e quaisquer correntes de água em terreno de seu domínio e os potenciais de energia hidráulica, são bens da União. Pelo art. 26, as águas superficiais ou subterrâneas, fluentes, emergentes e em depósito, incluem-se entre os bens dos Estados. O art. 21, inciso XIX, dispõe que compete à União instituir sistema nacional de gerenciamento de recursos hídricos e definir critérios de outorga de direitos de seu uso, sendo que no art. 22, inciso IV, a competência é privativa da União em legislar sobre águas. No art. 21, inciso XII, letra

“b”, a competência é da União, explorar, diretamente ou mediante autorização, concessão ou permissão, os serviços e instalações de energia elétrica e o aproveitamento energético dos cursos de água, em articulação com os Estados onde se situam os potenciais hidroenergéticos. Ainda, no art. 49, inciso XVI, consta que é competência exclusiva do Congresso Nacional autorizar, em terras indígenas, a exploração e o aproveitamento de recursos hídricos.

Em nível infraconstitucional, sobre a proteção dos recursos hídricos, um dos principais instrumentos legais é o Decreto 24.643, de 17 de julho de 1934, denominado Código de Águas. Instituiu-se, através dele, os mecanismos de intervenção estatal para garantir a qualidade e a salubridade dos recursos hídricos, portanto, uma preocupação com a saúde humana e a proteção da qualidade ambiental das águas; enfocando, ainda, que elas são recursos dotados de valor econômico para a coletividade e, além disso, definiu uma série de conceitos jurídicos importantes para o estudo do Direito.

Destaca-se ainda a Lei 6.938, de 31 de agosto de 1981, que criou a Política Nacional do Meio Ambiente e estabeleceu, por conta disso, o Sistema Nacional do Meio Ambiente - SISNAMA, tendo como órgão superior o Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA, que tem a competência de “estabelecer normas, critérios e padrões relativos ao controle e à manutenção da qualidade do meio ambiente com vistas ao uso racional dos recursos ambientais, principalmente os hídricos”, conforme o inciso VII, do art. 8º.

A Lei 9.433, de 8 de janeiro de 1997, que instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos, criou o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamentou o inciso XIX, do art. 21, da CF/88 e alterou o art. 1º da Lei 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei 7.990 de 25 de dezembro de 1989, demarcando o início da gestão racional e moderna dos recursos hídricos, e, ao mesmo tempo, condicionando as práticas do desenvolvimento sustentável. Esta lei introduziu algumas alterações no Código de Águas, como exemplo, no prazo de concessões e autorizações. Também, a Lei dispôs que os Planos de Recursos Hídricos devem conter as prioridades para outorga de direitos de uso dos recursos hídricos.

Igualmente, a Lei 9.984, de 17 de julho de 2000, dispôs sobre a criação da Agência Nacional de Água - ANA, para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e de coordenação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamentada pelo Decreto 3.692, de 19.12.2000.

O Código Civil, Lei 10.406, de 10 de janeiro de 2002, trata de águas, nos arts. 1.288 e seguintes que complementam as normas do Código de Águas.

No âmbito administrativo, a primeira medida de proteção aos recursos hídricos foi a Resolução CONAMA nº 20, de 18 de junho de 1986, que tratou da classificação das águas doce, salobras e salinas, revogada pela Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005, que dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento; condições e padrões de lançamento de efluentes. Também, a Resolução nº 397, de 03 de abril de 2008, que alterou o inciso II do § 4º e Tabela X do § 5º, do art. 34, da Resolução CONAMA 357/2005.

No plano estadual tem-se a Lei 12.726, de 26 de novembro de 1999, que institui a Política Estadual de Recursos Hídricos e cria o Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos.

A legislação complementar estadual ainda é composta: Decreto Estadual 2.314, de 17 de julho de 2000, que regulamenta o Conselho Estadual de Recursos Hídricos; Decreto Estadual 2.315, de 17 de julho de 2000, que regulamenta o processo de instituição de Comitês de Bacias Hidrográficas; Decreto Estadual 2.316, de 17 de julho de 2000, que regulamenta a participação de Organizações Cívicas de Recursos Hídricos no Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos; Decreto Estadual 2.317, de 17 de julho de 2000, que trata das atribuições da SEMA e da SUDERHSA; Decreto Estadual 4.646 de 31 de agosto de 2001, que dispõe sobre o regime de outorga de direitos de uso de recursos hídricos; Decreto Estadual 4.647 de 31 de agosto de 2001, que dispõe sobre o Fundo Estadual de Recursos Hídricos; Decreto Estadual 5.361 de 26 de fevereiro de 2002, trata do instrumento da Cobrança pelo direito de uso de recursos hídricos; Decreto Estadual 1.651 de 04 de agosto de 2003, que atribui a SUDERHSA a função de Agência de Bacia Hidrográfica.

Feitas as considerações genéricas sobre a proteção dos recursos hídricos, cabe verificar os aspectos das políticas públicas relacionadas aos meios de gestão.

A Lei 9.433/97, nomeado estatuto da água, na concepção de Caubet (2004, p. 137): “é um documento jurídico de natureza política, no sentido de enunciar os referentes de uma política pública da água e de institucionalizar competências, papéis e relações”.

Portanto, o estatuto da água traz explícito os elementos para a adequada gestão dos recursos hídricos.

A gestão dos recursos hídricos, consoante a norma jurídica, se baseia na descentralização do processo decisório, incluindo as diversidades regionais, estaduais e municipais, com a participação das comunidades abrangidas, tornando exequíveis as ações respectivas, garantindo sua continuidade e agilidade.

De acordo com Lanna (1995, p. 75), 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.

Assim, os fundamentos da gestão dos recursos hídricos derivam da estrutura jurídico-institucional, e, principalmente, da Lei 9.433/97.

O gerenciamento deve considerar também as características próprias dos recursos hídricos, pressupondo a integração do Poder Público, usuários e sociedade civil, observando a unidade do ciclo hidrológico; adotando a bacia hidrográfica como unidade físico-territorial de planejamento e gestão, respeitando a multiplicidade de usos desse bem, competitivos entre si, reconhecendo os elementos físicos, climáticos, hidrológicos e ambientais da região e das bacias hidrográficas e as particularidades socioeconômicas, políticas e culturais dos Estados.

Outro questão importante da Lei 9.433/97 refere-se à gestão sistemática dos recursos hídricos, sem dissociação dos aspectos de quantidade e qualidade.

É evidente que o legislador adotou o modelo sistêmico de integração participativa que congrega os tipos de negociação social, econômica, política direta, político-representativa e jurídica.

Em vista disso, afirma Tucci (2004, p. 1-28) que:

os principais instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos são os Planos de Recursos, o enquadramento dos rios em classes de uso, a outorga dos direitos de uso dos recursos hídricos, o sistema de informações e a cobrança pelo uso da água. Os Planos devem englobar os Planos Estaduais e os Planos de Bacias, devendo buscar uma visão de longo prazo, compatibilizando aspectos quantitativos e qualitativos da água. O enquadramento dos rios trata de definir a compatibilidade da qualidade da água com os usos da mesma [sic], buscando a minimização dos impactos da qualidade da água. O processo de outorga trata de assegurar o controle quantitativo e qualitativo dos usos da água; e a cobrança pelo uso da água visa incentivar seu uso racional e seu reconhecimento como um recurso natural dotado de valor econômico.

Mas, a eficiência dessas medidas depende de políticas públicas efetivas, com o fortalecimento do Sistema Nacional de Recursos Hídricos e os Sistemas Estaduais, para

que seja reconhecido como um instrumento de gestão ambiental, descentralizado e participativo, que promove a recuperação dos recursos naturais.

Daí, a importância das políticas públicas para a gestão dos recursos hídricos, vinculando a administração pública para os fins determinados, tanto no texto constitucional, como nos fundamentos jurídicos da Lei 9.433/97.

Portanto, visando o desenvolvimento nacional, conceituam-se políticas públicas como programas de ação governamental que visam coordenar os meios à disposição do Estado e as atividades privadas para a realização de objetivos socialmente relevantes e politicamente determinados (BERCOVICI, 2005, p. 61).

O desenvolvimento é um processo longo impulsionado por programas de ação governamental, tendo o Estado o seu maior promotor, alterando as estruturas sócioeconômicas, descentralizando a renda, integando social e politicamente toda a população.

Ainda, sobre políticas públicas Garcia (1996, p. 64-67) as conceitua como: “diretrizes, princípios, metas coletivas conscientes que direcionam a atividade do Estado, objetivando o interesse público”.

O alcance da sustentabilidade em matéria de recursos hídricos há necessidade da implementação de políticas públicas, lastreadas em fundamentos econômicos, sociais e políticos.

É evidente que o Estado, pela ordem constitucional, tornou-se o condutor do desenvolvimento, como sinônimo de bem-estar social. Nesse ponto, assegura Bucci (97, p. 89-98) que:

O dado novo a caracterizar o Estado Social, no qual passam a ter expressão os direitos dos grupos sociais e os direitos econômicos, é a existência de um modo de agir dos governos ordenado sob a forma de políticas públicas, um conceito mais amplo que o de serviço público, que abrange também as funções de coordenação e de fiscalização dos agentes públicos e privados [...].

O consenso entre todas essas políticas tem ensejo no processo político de escolha de prioridades para o governo. Contudo, o planejamento é um fator preponderante para implementar as políticas públicas, no sentido da prosperidade social, pois a integração econômica sem planejamento acarreta desequilíbrios.

O Plano Nacional de Recursos Hídricos, aprovado pela Resolução nº 58, do Conselho Nacional de Recursos Hídricos, em 30/01/2006, é um exemplo disso, pois, revela-se um dos instrumentos estabelecidos pela Lei 9.433/97, que auxilia as políticas

públicas, indicando as prioridades e necessidades que têm ligação com as políticas nacionais, pela integração entre os níveis nacional, estadual e local, através das bacias hidrográficas, adotadas como unidade de gestão.

A propósito, o objetivo deste Plano é estabelecer um pacto nacional para a definição de diretrizes e políticas voltadas para a melhoria da oferta da água, em qualidade e quantidade, pelo teor da própria Resolução.

Diante disso, as políticas públicas pertinentes aos recursos hídricos constituem as ações práticas de cada Estado e cada bacia hidrográfica, pela estruturação dos seus respectivos Planos de Recursos Hídricos, baseadas nas diretrizes do Plano Nacional de Recursos Hídricos.

Ademais, as políticas públicas, com base na abordagem neoinstitucionalista, da Ciência Política, derivam do Estado que tem um papel importante na sua elaboração e na relação com a sociedade.

Marques (2003, p. 47) destaca que: “as políticas públicas são definidas pela interação entre atores no interior dos ambientes institucionais e relacionais presentes nas comunidades de políticas”.

O Estado brasileiro passou por reformas, mediante emendas à Constituição Federal de 1988, pelas quais foram criados novos órgãos públicos e as agências, instituindo-se duas áreas de atuação do Poder Público, de um lado a Administração centralizada, que promove e planeja as políticas públicas e, de outro lado, as agências que regulam e fiscalizam a prestação dos serviços públicos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em conclusão, pode-se afirmar que, a partir do texto constitucional e da Lei 9.433/97, é que se adota um novo conceito, como o de bacia hidrográfica. A partir desse marco procurou-se estabelecer a gestão descentralizada e participativa, que implica um arranjo institucional estimulador da implementação das políticas públicas para o gerenciamento dos recursos hídricos, compatibilizando os interesses múltiplos dos diversos segmentos sociais de uma região e minimizando os efeitos de crises das esferas de poder, para sedimentar as diretrizes do Plano Nacional de Recursos Hídricos.

Pode-se concluir também que tanto a Carta Magna quanto a Lei da Política Nacional dos Recursos Hídricos fundamentam-se em pressupostos da visão holística e da abordagem sistêmica. A gestão do Sistema Nacional de Recursos Hídricos deve

constituir tanto para o governo em todas as suas esferas quanto para a sociedade um compromisso estratégico e integral da água como patrimônio da humanidade capaz de manter a vida no planeta terra.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Barlow, Maude; Clarke, Tony. Ouro azul. São Paulo: M. Brooks do Brasil Editora Ltda., 2003.

Bercovici, Gilberto. Constituição econômica e desenvolvimento: uma leitura a partir da Constituição de 1988. São Paulo: Malheiros, 2005.

BRASIL. Constituição Federal, Código Civil, Código de Processo Civil, Código Comercial / Organizador Yussef Said Cahali; 10. ed. rev. atual. e ampl. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2008.

Bucci, Maria Paula Dallari. Políticas Públicas e Direito Administrativo. Em Revista de Informação Legislativa. Brasília, n. 133, jan/mar, 1997.

Caubet, Cristian Guy. A água, a lei, a política... e o meio ambiente? Curitiba: Juruá, 2004.

Garcia, Maria. Políticas públicas e atividade administrativa do Estado. Em Cadernos de Direito Constitucional e Ciência Políticas, São Paulo, n. 15, 1996.

Katz, D. Kahn, R. L. Psicologia social das organizações. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1978.

Lanna, Antonio Eduardo Leão. Gerenciamento de bacia hidrográfica: aspectos conceituais e metodológicos. Brasília: Ibama, 1995.

Marques, E. C.. Redes sociais, instituições e atores políticos no governo da cidade de São Paulo. São Paulo: Annablume/Fapesp, 2003.

Milaré, Édís. Direito do ambiente. São Paulo: Editora Revista dos Tribunais, 2004.

Motta, F. C. P. Teoria Geral da Administração: uma introdução. 13. ed. São Paulo: Livraria Pioneira Editora, 1986.

POMPEU, Cid Tomanik. Direito de águas no Brasil. São Paulo: Editora Revista dos Tribunais, 2006.

SILVA, José Afonso da. Direito ambiental constitucional. São Paulo: Malheiros Editores, 2002.

Tucci, Carlos E. M. (2004). Desenvolvimento dos recursos hídricos no Brasil. Instituto de pesquisas hidráulicas - UFRGS p. 1-28. Disponível em: <<http://www.eclac.cl/DRNI/proyectos/samtac/InBr00404.pdf>>. Acesso em: 09/08/2009.

Von Bertalanffy, L. Teoria geral dos sistemas. Petrópolis: Editora Vozes, 1973.

Desenvolvimento humano e social

Atividade de artesanato como alternativa para alcançar o desenvolvimento local sustentável⁶⁸

Renata L. Santos¹

Resumo

Nos anos 90, ganha destaque na literatura econômica as aglomerações produtivas enquanto estratégia de desenvolvimento, com evidência para o aspecto proximidade territorial. A partir dessa prerrogativa, este trabalho foca a discussão em APL. Nessa perspectiva, busca-se caracterizar a evolução do Arranjo Produtivo de artesanato de linha da cidade de Tobias Barreto - Sergipe. Na realização da pesquisa, foram aplicados roteiros de entrevistas pessoais junto às líderes e artesãos das cinco associações de artesanato, de modo a captar os dados referentes ao perfil socioeconômico dos artesãos, à trajetória de vida dos artesãos, ao fortalecimento da dinâmica, a organização da produção e ao acesso ao mercado, além dos aspectos ambientais e culturais envolvidos. O arranjo em questão se constitui numa alternativa para o problema do desemprego, além de se caracterizar na revitalização de atividades econômicas tradicionais, constitui-se em uma estratégia de ocupação de mão-de-obra, dinamização dos mercados, preservação de valores culturais e ampliação dos conhecimentos acerca das características locais.

Palavras-chave: arranjos produtivos locais, artesanato de linha, desenvolvimento local sustentável, Tobias Barreto – Se

INTRODUÇÃO

Para pensar em desenvolvimento, deve-se agregar como premissa básica a temática sustentável com a local. Nos anos 90, ganha destaque na literatura econômica a importância das aglomerações produtivas enquanto estratégia de desenvolvimento.

¹ Professora substituta do Departamento de Economia da Universidade Federal de Sergipe – Universidade Federal de Sergipe, Av. Marechal Rondon, S/N, São Cristóvão – SE. Fone: 2105-6774 ou 9142-5533. E-mail: renatalimaufs@yahoo.com.br

Nessa perspectiva, busca-se caracterizar o Arranjo Produtivo de Artesanato de Linha da cidade de Tobias Barreto – Sergipe.

Salienta-se a importância dessas teorias na estrutura econômica contemporânea para a formulação de políticas, principalmente ao que se refere à geração de trabalho e à renda em regiões pouco favorecidas.

Posteriormente, é feita uma abordagem a respeito da importância do setor de artesanato como alternativa sustentável para o desenvolvimento socioeconômico, destacando-o como uma atividade economicamente rentável.

A tipologia rendas e bordados (linha) é a mais freqüente no Nordeste, indicada como atividade artesanal em 270 municípios. Sergipe é um dos estados com maior destaque na tipologia rendas e bordados.

Tobias Barreto possui tradição na produção e no comércio de artesanato, especialmente em bordados (richeliê). Com um setor agrícola sujeito às intempéries do clima, a dinâmica econômica do município está associada à atividade de artesanato que é facilitada, principalmente, pelo potencial de mão-de-obra existente e pela presença de seis organizações associativas que ajudam na organização e na cooperação da produção local.

A atividade de artesanato constitui em uma alternativa para o problema do desemprego, pois revitaliza as atividades econômicas tradicionais e constitui-se em uma estratégia de ocupação de mão-de-obra, de dinamização dos mercados, de preservação de valores culturais e de ampliação dos conhecimentos acerca das características e dos valores locais.

Desenvolvimento local sustentável

Na atualidade, as discussões em torno do modelo de desenvolvimento econômico geram novas abordagens que envolvem áreas de estudos no campo da economia, da geografia econômica, da sociologia e da ecologia. Assim, a discussão sobre desenvolvimento, que por décadas girou associada ao nível de crescimento, perde seu destaque. Economistas como Lewis, Hirschman, Myrdal e Nurkse admitem que o crescimento é condição indispensável para o desenvolvimento, mas não é condição suficiente (Souza, 1999).

Em uma avaliação ideal do desenvolvimento, o progresso deve ser medido pelos avanços humanos e ambientais, antes de considerar os indicadores intermédios, tal

como o PIB. No entanto, o PIB está relacionado positivamente com a redução da pobreza, com a desigualdade de renda, com a mortalidade infantil, com o aumento na expectativa de vida e com o declínio da poluição da água e negativamente com o declínio das emissões de dióxido de carbono (Thomas, 2002).

Dentre as várias concepções de desenvolvimento, destaca-se a de Souza (1996). Nela, o desenvolvimento é um princípio norteador e é entendido simplesmente como “um processo de aprimoramento (gradativo ou através de bruscas rupturas) das condições gerais de viver em sociedade, em nome de uma maior felicidade individual e coletiva”.

Alcançar o desenvolvimento é tarefa árdua. No intuito de sintetizar o sentido de desenvolvimento, em virtude da sua gama de significações, esse trabalho adota a definição de Candeas (1999), este afirma:

Desenvolvimento é um processo, e não um estado, com objetivo amplo que se busca considerando as experiências históricas e específicas de cada sociedade (Candeas, 1999).

Já ficou claro que é polêmica a discussão com relação ao conceito de desenvolvimento. Na tentativa de superar a trajetória desenvolvimentista, surge um processo de adjetivação do desenvolvimento em: integrado, endógeno, sustentável, durável, regional, local, rural, etc. (Froehlich, 1998).

Seguindo esse raciocínio, dar-se-á importância ao desenvolvimento sustentável. Nos últimos trinta anos, percebe-se uma alteração significativa na concepção de desenvolvimento. Isso pode ser associado a inserção da temática do meio ambiente como fator significativo na economia e nas políticas. Assim, a idéia de que o crescimento econômico e a proteção ambiental podem ser compatíveis foi captada na expressão “desenvolvimento sustentável”, trazida ao debate em 1980⁶⁹ pela Estratégia de Conservação Mundial e pelo Relatório de Brundtland.

Nessa perspectiva, ressalta-se que desenvolvimento sustentável diz respeito ao povo e ao seu bem-estar, isso pode promover habilidade para delineação de vidas. De acordo com Thomas (2002), o desenvolvimento sustentável deve ser das gerações futuras, com a inclusão não apenas das taxas de crescimento, como também da dispersão, da composição e da sustentabilidade do crescimento.

⁶⁹ Publicado pela União Internacional para a Conservação da Natureza, Gland, Suíça.

O desenvolvimento sustentável é algo mais do que um compromisso entre o crescimento econômico e o ambiente físico, ele significa, de acordo com Bursztyn (1993), “uma definição de desenvolvimento que reconhece, nos limites da sustentabilidade, origens não só naturais como estruturais”.

Leff (2000) vai além, ele afirma que o desenvolvimento sustentável é um projeto social e político voltado para erradicação da pobreza. Uma vez que, através da utilização de princípios de racionalidade ambiental pode-se melhorar as condições de vida da população, pois esses princípios oferece novas bases para construir um novo paradigma de produção alternativo, fundado no potencial ecológico, na inovação tecnológica e na gestão participativa da comunidade no uso de recursos.

Na II Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (Rio 92), realizada no Rio de Janeiro, em 1992, foi adotado o conceito de sustentabilidade para a realização de uma Agenda para o século XXI. Está agenda, incorporou, além das questões ambientais, as questões sociais e dos direitos humanos, contemplando tanto a dimensão de sustentabilidade ampliada quanto a dimensão de sustentabilidade como processo (Siqueira, 2001).

Nela são tratadas as dimensões sociais e econômicas, tais como a cooperação internacional, no intuito de acelerar o desenvolvimento sustentável nos países em desenvolvimento, de combater à pobreza e de mudar os padrões de consumo, a dinâmica demográfica, a saúde, a habitação, dentre outros.

De acordo com Becker (1993a), o desenvolvimento sustentável não se resume à harmonização da relação economia-ecologia nem a uma questão técnica. Pode-se observar que os últimos anos do século XX, correspondem à transição entre a crise da economia-mundo e a implementação de um novo regime de acumulação e internacionalização crescente da economia capitalista, associada à nova forma de produção introduzida pela revolução tecnologia e baseada no conhecimento científico e na informação.

De acordo com o autor citado anteriormente, o significado histórico específico da introdução de novas tecnologias seria a criação de novas estruturas de relação espaço-tempo. Através de redes seria possível estabelecer uma relação direta entre o local e o espaço transnacional; as vantagens econômicas e o poder de um território em todas as escalas geográficas, que derivam, em grande parte, da velocidade com que passa à nova forma de produção e de sua posição em redes.

Becker (1992b) complementa enfatizando que o princípio da diversidade, isto é, o reconhecimento das diferenças de cultura, de mercados, de recursos e de espaços é essencial à inovação. Além disso, ele também enfatiza que o desenvolvimento de um território não está pré-determinado pela tecnologia e que esse depende da potencialização das condições locais, particularmente da iniciativa política e da capacidade de gestão das sociedades, à nova forma do Estado, que assume uma lógica privada.

De acordo com Becker (1992a), a tendência a um novo estilo de desenvolvimento é bem reconhecida, isso gera um uso de informação e de tecnologia em atividades com menor desperdício de matérias-primas e combustíveis, uso de insumos de baixo custo ambiental e capaz de produzir pouco rejeito.

Ainda de acordo com autor anterior, a reconversão produtiva ou a economia flexível se implementam na prática e na teoria econômicas para atender às novas exigências, quanto ao novo estilo de desenvolvimento. Esse constitui a face territorial da nova forma de produzir a versão contemporânea da teoria e dos modelos de desenvolvimento.

Esse novo modelo se fundamenta em três princípios básicos de acordo com Becker (1992):

- ✓ O princípio de uma nova racionalidade no uso dos recursos;
- ✓ O princípio da diversidade, uso das potencialidades autóctones em recursos naturais e humanos, significando uma valorização seletiva das diferenças;

O princípio da descentralização implicando não apenas na distribuição territorial da decisão, mas, sobretudo a forma inovadora de planejamento e de governo como também na gestão do território. Por gestão de território entende-se como um processo em que os esforços do desenvolvimento são baseados na parceria construtiva entre todos os atores do desenvolvimento através da discussão direta. Nela as normas e as ações são estabelecidas e responsabilizadas e as competências são definidas. Privilegia-se, portanto, o poder local como base do desenvolvimento.

O setor de artesanato: uma atividade econômica

Na perspectiva do desenvolvimento local sustentável, essa seção busca apresentar um panorama da atividade artesanal na região Nordeste, com destaque para o estado de

Sergipe. De modo geral, percebe-se que a atividade de artesanato gera emprego e renda para populações com baixa qualificação profissional. Observa-se que o setor alcança parcelas significativas da população e utiliza nas diversas tipologias existentes matéria-prima natural local, promove a inserção da mulher e do adolescente em atividades produtivas, estimula a prática do associativismo e fixa o artesão na sua localidade.

Aspectos Históricos da Atividade Artesanal no Nordeste

A partir da década de cinquenta, iniciam-se as primeiras tentativas de transformação do setor artesanal. Ele passava de uma atividade meramente de subsistência para uma profissional rentável para o artesão, proporcionado através de políticas públicas. Para tal, foram criados órgãos com a função de apoiar a atividade no âmbito nacional e nos estados da federação (Banco do Nordeste, 2002).

No que tange as características das vendas dos produtos artesanais, ainda na década de 50, de acordo com o Banco do Nordeste (2002), as fronteiras de comercialização ultrapassavam os limites da localidade produtora. Além da já existência da figura do atravessador.

No que se refere aos processos de produção da atividade de artesanato, esse eram totalmente manuais, característica principal do produto artesanal. Observa-se, pouca qualidade dos produtos e baixos rendimentos auferidos pelos artesãos, sendo que grande parte da força de trabalho era feminina (Banco do Nordeste, 2002).

De acordo com Banco do Nordeste (2002), na década de sessenta, o perfil das vendas e da produção não foram significativamente alterados em relação à década anterior.

No diagnóstico do I Plano Diretor da Sudene apud Banco do Nordeste (2002), destaca o Estado do Ceará e o da Bahia como os principais Estados produtores de artigos artesanais. A utilização de técnicas rudimentares ainda prevalece, sendo exercida por mulheres e crianças, que acaba por resultar na pouca qualidade dos produtos e conseqüentemente na baixa remuneração.

Na década de setenta, destaca-se o Plano de Desenvolvimento do Nordeste (PDN) na realização de ação governamental voltada para a atividade artesanal, exercida pela Sudene. Nessa mesma década, constatou-se a existência de 330.000 artesãos. Ao final da década foi criado o Programa Nacional do Desenvolvimento do Artesanato (PNDA), com o objetivo de apoiar o desenvolvimento adequado da atividade.

Nos anos oitenta, acontece o I Simpósio Brasileiro de Artesanato, que teve com finalidade discutir a necessidade da preservação dos aspectos culturais do artesanato, bem como a criar cooperativas artesanais, realizar programas de qualificação, melhorar as condições gerais de comercialização e elaborar e divulgar o calendário de eventos para o setor naquele período (Banco do Nordeste, 2002).

Na década de noventa, o Ministério do Trabalho e o Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior – MDIC passam a apoiar a atividade de artesanato, prática antes desenvolvida pelo PNDA (Banco do Nordeste, 2002).

No primeiro semestre de 1999, segundo dados do web site do MDIC apud Banco do Nordeste (2002), foi construído, a partir da criação da Associação Brasileira de Artesanato (ABRA), o Cadastro Nacional de Entidades de Artesanato, bem como o fornecimento de suporte ao Serviço Brasileiro de Apoio à Micro, Pequena e Média Empresa (SEBRAE).

Nos últimos cinquenta anos, observa-se que o Brasil sofreu mudanças profundas em suas bases sócio-econômicas, no entanto, podemos salientar que os principais problemas vinculados à produção, à comercialização e à qualificação profissional do artesão não alteraram significativamente suas características. Observe resumo no Quadro 1.

QUADRO 1: Perfil da Atividade Artesanal nas Décadas de 50 a 90

	Década 50	Década 60	Década 70	Década 80	Década 90
1. Aspecto de vendas dos produtos artesanais		-ampliação da			
	- fronteiras de comercialização iam para além dos limites da localidade produtora; - existência da figura do atravessador;	fronteira de comercialização para além do centro produtor; - comercialização é realizada por firmas que contratam o artesão;	- ações negativas de intermediários na comercialização dos produtos; - insuficiente organização;	- ações negativas de intermediários na comercialização dos produtos;	- carência de informações e de uma presença profissional no mercado
2. Matéria-prima	- origem local;	- origem local;	- origem local;	- dificuldade de acesso;	- dificuldade de acesso;

3. Processos de produção	- totalmente manuais;	- totalmente manuais;	- totalmente manuais;	- deficiência nos processos de produção; - limitada capacidade produtiva;	- deficiência nos processos de produção; - limitada capacidade produtiva;
4. Qualidade dos produtos	- baixa;	- baixa;	- baixa;	- baixa;	- baixa;
5. Rendimentos dos artesãos	- baixo;	- baixo;	- baixo;	- baixo;	- baixo;
6. Perfil força de trabalho	- maioria feminina	- mulheres e crianças;	- mulheres e crianças;	- mulheres e crianças;	- mulheres e crianças;
7. Programas de assistência ao artesanato*	- pouco representativo;	- pouco representativo;	- Criação do Programa Nacional do Desenvolvimento do Artesanato (PNDA);	- I Simpósio Brasileiro de Artesanato; - criação de cooperativas artesanais; - programas de qualificação para o artesão;	- Programa do Artesanato Brasileiro (PAB); - Cadastro Nacional de Entidades de Artesanato; - fornecimento de suporte ao Serviço Brasileiro de Apoio à Micro, Pequena e Média

Empresa –
SEBRAE, a
partir da
criação da
Associação
Brasileira de
Artesanato –
ABRA;

Fonte: Banco do Nordeste (2002). Quadro elaborado pela autora

*O tópico 3.4.1. intitulado “Os Principais Projetos e Programas” na sequência deste trabalho trata com mais detalhes esse assunto

Características do setor de artesanato no nordeste

O artesanato a partir dos anos 90, passou a ser encarado como uma alternativa de renda para milhões de brasileiros. Por ser uma atividade bastante expressiva na economia informal brasileira, hoje o país possui cerca de 8,5 milhões de artesãos. De acordo com dados do Ministério do Desenvolvimento apud Banco do Nordeste (2002), eles movimentam anualmente mais de 54 bilhões, representando uma renda média de cerca de R\$ 6.350/ano.

Percebe-se que dentre as atividades produtivas vocacionadas nordestinas, o artesanato tem ocorrência registrada em mais de 600 municípios, e possui onze tipologias e 57 segmentações, como: imagens sacras, esculturas, jarros, mobiliário, tapetes, acessórios do vestuário, calçados, brinquedos, instrumentos musicais, utilitários para o lar, trajes típicos, redes, mantas, artigos de cama, mesa e banho, miniaturas, doces de frutas regionais e bebidas de frutas regionais típicas (Banco do Nordeste, 2002).

Um fator positivo, que não deve ser esquecido e em relação ao potencial turístico da região nordestina, que proporciona um fluxo positivo para o desenvolvimento da atividade de artesanato, por gerar aquecimento na comercialização e ainda valorizar a cultura local.

Nessa perspectiva, o artesanato deve ser encarado como uma forma alternativa para fugir do desemprego, tornando-se uma atividade geradora de emprego. De acordo com dados do Banco do Nordeste (2002), no Nordeste existe aproximadamente cerca de três

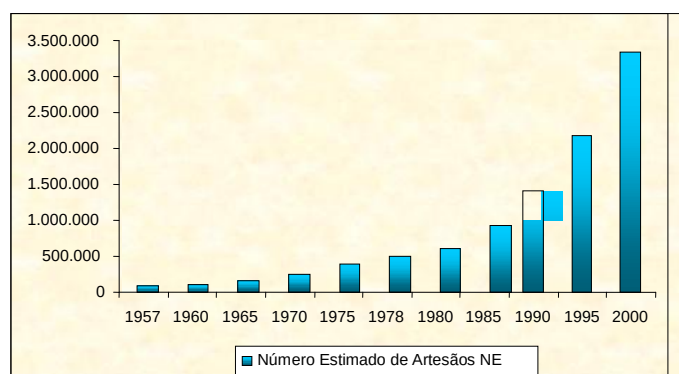
milhões de pessoas envolvidas com o artesanato. Observando o gráfico 1, podemos salientar que no ano de 1957, existiam 83.600 artesão e 3.331.931 no ano 2000.

De acordo com os cálculos do Banco do Nordeste (2002) (ele utilizou a medida de correlação com base no coeficiente de Pearson), percebe-se a existência de correlação (0,979) entre o crescimento da população do Nordeste e o número de artesãos, logo, à medida que uma cresce o número de artesãos se eleva, quase na mesma proporção. Desse modo, deve-se concluir que a expansão nordestina do número de artesão segue a tendência da elevação da população.

Já base no cálculo de regressão linear, elaborado pelo Banco do Nordeste (2002), estima-se uma elevação no número de artesãos de quase 11 vezes no ano de 2000 em relação a 1957. Tomando-se como base o ano de 1980, o crescimento estimado do número de artesãos no Nordeste para 2000 pode chegar a 42%.

De acordo com Rigueira (2001), o perfil dos artesãos brasileiros é que estes vivem hoje de suas criações, trabalham em casa de forma autônoma ou em associações, cooperativas, microempresas e ateliês com mão-de-obra terceirizada.

Em geral, salienta-se que as associações melhoram o desempenho da atividade, e isso facilita a resolução de questões de ordem prática no dia-a-dia de trabalho, como a compra de matéria-prima, a comercialização e distribuição integradas, o cálculo dos preços dos produtos e a troca de aprendizado e de informações.

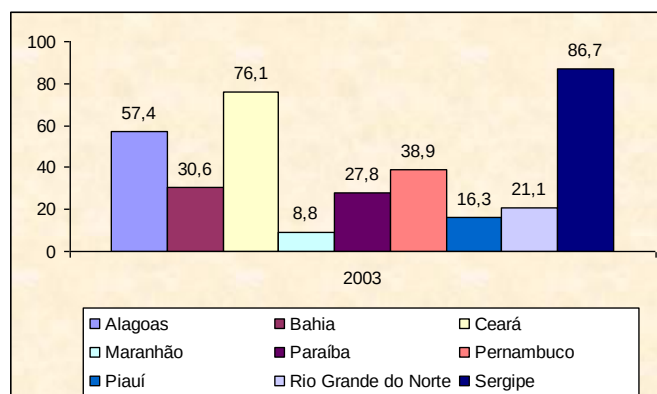


Fonte: Banco do Nordeste, 2002. Gráfico elaborado pela autora

GRÁFICO 1: Evolução da Quantidade de Artesãos Nordeste 1957-2000

Nessa perspectiva, percebe-se, no estado de Sergipe, a presença de um relevante desenvolvimento da atividade de artesanato, visto que essa característica está presente em 86,7% dos municípios. De acordo com gráfico 2, podemos salientar que Sergipe é o

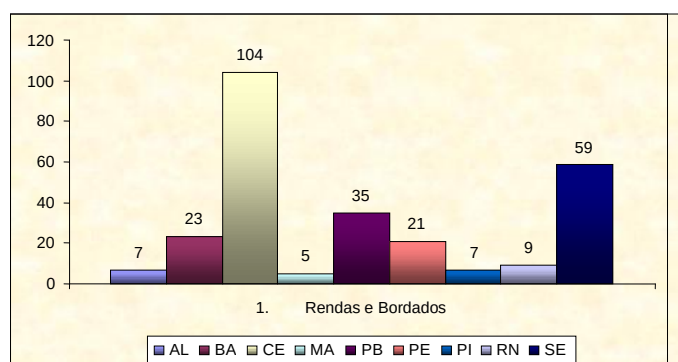
que possui a maior ocorrência da atividade de artesanato do nordeste, seguido por Ceará e Alagoas, respectivamente.



Fonte: Banco do Nordeste, 2002. Gráfico elaborado pela autora

GRÁFICO 2: Percentual de municípios com ocorrência de artesanato por estado do Nordeste 2002

Com relação ao perfil do artesanato no Nordeste, observa-se que os artesanatos de madeiras, de cestarias e de trançados tornam-se mais freqüentes nos estados de Pernambuco, Piauí, Alagoas e Rio Grande do Norte. A tipologia cerâmica tem mais representatividade de ocorrências na Bahia e no Maranhão. Já a de rendas e bordados é a mais freqüente no Nordeste, indicada como atividade artesanal em 270 municípios, representando 23% da produção da região. Sergipe e Ceará são os estados com maior destaque nessa tipologia, sendo que dentre os municípios sergipanos a de Tobias Barreto possui um destaque relevante (Banco do Nordeste, 2002).



Fonte: Banco do Nordeste, 2002. Gráfico elaborado pela autora

GRÁFICO 3: Ocorrência da Tipologia Rendas e Bordados (linhas) Nordeste 2002

A tipologia rendas e bordados é indicada como atividade artesanal em 270 municípios, surgindo como a mais freqüente no Nordeste. De acordo com o gráfico 3,

os Estados do Ceará, Sergipe e Paraíba respondem por 73,3% de todos os municípios com ocorrência de rendas e bordados, enquanto os outros seis estados somam apenas 26,7% das ocorrências regionais. Logo, a tipologia de artesanato de rendas e bordado (linhas) é a mais representativa no estado de Sergipe, nessa perspectiva, destaca-se a cidade de Tobias Barreto como um arranjo produtivo de artesanato de linha.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O arranjo produtivo de artesanato de linha de Tobias Barreto

Perfil Socioeconômico de Tobias Barreto

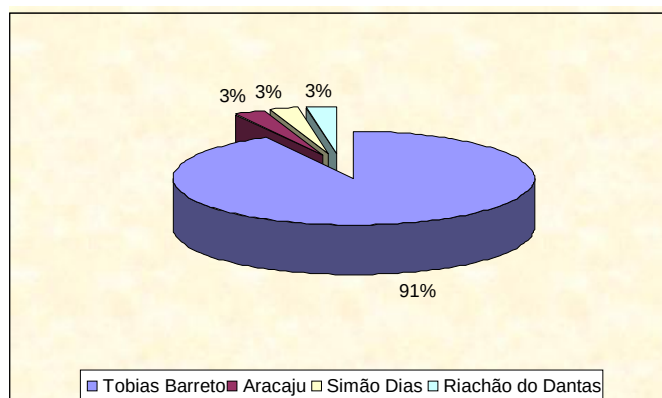
Na tentativa de caracterizar o arranjo de artesanato de linha de Tobias Barreto, essa seção trata, inicialmente, de destacar alguns aspectos históricos e socioeconômicos relevantes. Nesta perspectiva, salienta-se que Tobias Barreto está localizado na mesorregião do Agreste Sergipano, a 140 km de Aracaju, a capital do estado. Segundo o censo demográfico de 2000 do IBGE, o município possui uma população de 43.172, sendo que 27.500 vivem na zona urbana, tendo assim uma taxa de urbanização de 63,70%. Em 2000, a população do município representava 2,42% da população de Sergipe, e 0,03% da população do Brasil.

Perfil Socioeconômico do Artesão

Artesão é aquele que sequer existe como categoria ocupacional nos registros oficiais do país, o que torna difícil situá-lo, conceituá-lo ou ainda obter uma visão coerente de sua história presente ou passada. No entanto, essa seção apresenta o perfil socioeconômico do artesão de Tobias Barreto, através de dados colhidos na aplicação do roteiro de entrevista realizado com 40 artesãos, ou seja, uma amostra de 30%.

Local de Nascimento

De acordo com a ilustração do gráfico 4, 91% dos artesãos nasceram no município de Tobias Barreto, caracterizando a composição da força de trabalho de origem local. Foram citados também, os municípios de Aracaju, Simão Dias e Riachão do Dantas, juntos respondem por 9% do local de nascimento.

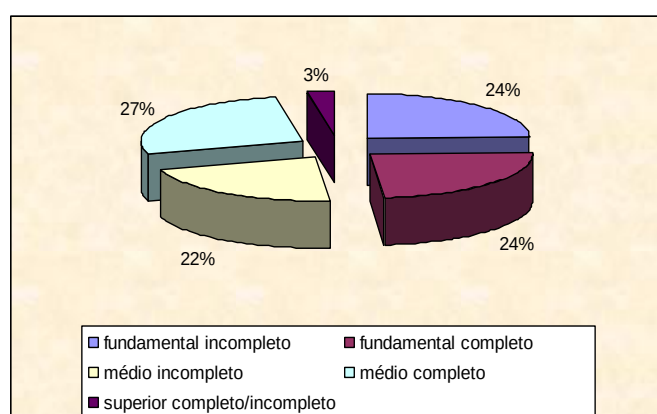


Fonte: Santos, Renata L. Pesquisa de campo, 2006

GRÁFICO 4: Arranjo Produtivo de Artesanato Linha, Local de Nascimento, Tobias Barreto – SE, 2006

Nível de Escolaridade

Como já foi ressaltado anteriormente, o percentual de analfabetos em Tobias Barreto é relevante, isso significa um percentual de aproximadamente 40% da população adulta. No entanto, quando se observa o nível de escolaridade dos artesãos, percebe-se que não existem analfabetos e que 27% dos artesãos possuem o ensino médio completo (Ver gráfico 5). Se o desenvolvimento é um processo que envolve variáveis culturais, educacionais, econômicas e sociais, logo, o nível de instrução dos artesãos é resultado positivo de um processo de inclusão social de cidadãos mais qualificados e competitivos.



Fonte: Santos, Renata L. Pesquisa de campo, 2006

GRÁFICO 5: Arranjo Produtivo de Artesanato Linha, Nível de Escolaridade, Tobias Barreto – SE, 2006

Trajetória de Vida do Artesão

Esta parte apresenta aspectos da trajetória de vida do artesão, com destaque nas formas de aprendizado da profissão, no tempo que trabalha na área, na motivação para desempenhar a atividade de artesanato e no desempenho de outras funções.

Formas de Aprendizado

A procura em se alcançar o desenvolvimento socioeconômico em localidades diversas, demonstra que o conhecimento e as diferentes formas de capital são recursos que podem estimular os processos de desenvolvimento local. Nessa perspectiva, um dos principais integrantes da discussão atual sobre desenvolvimento socioeconômico local é a educação.

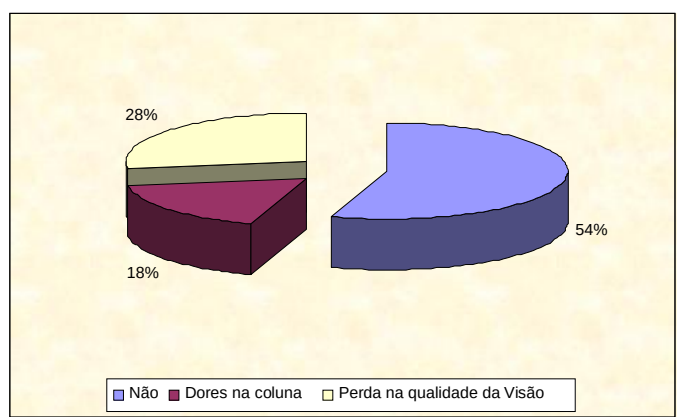
Cabe ressaltar, de acordo com Barquero (2001), que a aprendizagem nos APL é um processo que se desenvolve de forma coletiva, cujo conhecimento está enraizado na sociedade e no território em um contexto social, institucional e cultural específico.

Percebe-se que os artesãos de Tobias Barreto possuem essas características, ou seja, aprendem as técnicas de bordar muito cedo, sendo que 94% aprenderam com menos de 20 anos de idade. Destaca-se ainda que 81% aprendem o ofício com alguém da própria família, 14% através de cursos e apenas 5% aprenderam de outra maneira.

Doenças adquiridas com o exercício da atividade

Quando questionado ao artesão se este atribui alguma doença adquirida com a prática do bordado, aproximadamente 46% responderam de maneira positiva. Destes, 28% apontam uma perda na qualidade da visão, visto que o trabalho exige uma atenção minuciosa no ponto do bordado, 18% alegam dores na coluna, causada pela postura e pelo tempo gasto na confecção da peça (ver gráfico 6). No entanto, um trabalho realizado em parceria entre o SEBRAE local, CDL-Aracaju, clínica de olhos de Aracaju e uma ótica possibilitaram amenizar o problema do artesão em relação à dificuldade na visão, pois foram adquiridos óculos para os artesãos associados.

Na perspectiva de continuar a caracterização do APL, as próximas seções irão tratar da Organização da produção, Acesso ao mercado, Fortalecimento da dinâmica e as Questões ambientais das cinco associações de artesanato de linha do município de Tobias Barreto.

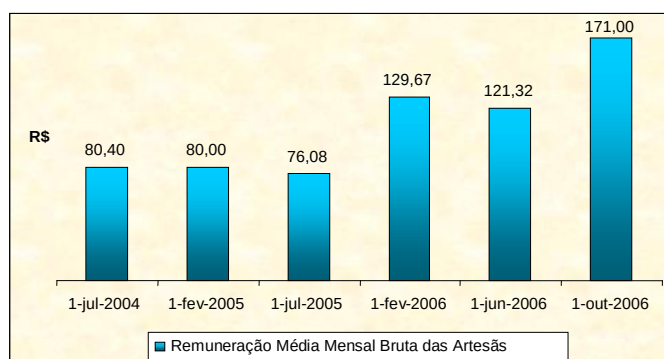


Fonte: Santos, Renata L. Pesquisa de campo, 2006

GRÁFICO 6: Arranjo Produtivo de Artesanato Linha, Doenças Adquiridas, Tobias Barreto – SE, 2006

Nível de Rentabilidade

No tange a remuneração dos artesãos, nota-se, inicialmente, uma estabilidade em torno de R\$ 80,00 nos anos de 2004 e 2005. Em fevereiro de 2006, nota-se uma elevação nominal na remuneração em torno de 62,5% em relação a julho de 2005, um aumento significativo na renda dos artesãos, sendo justificado pelo sucesso das vendas realizadas em feiras nacionais. Em outubro de 2006, a remuneração estava em torno de R\$ 170,00, ou seja, no período em análise, constata-se um aumento nominal em torno de 112,50% na renda do artesão, de acordo com o gráfico 7. Desse modo, percebe-se que a renda elevou-se significativamente, no entanto ainda continua bastante inferior a média nacional.



Fonte: Base de dados da pesquisa Promos/Sebrae

Roteiro de entrevista aplicado pela autora

GRÁFICO 7: Arranjo Produtivo de Artesanato Linha, Remuneração, Tobias Barreto – SE, 2004 a 2006

CONCLUSÕES

Sobre o panorama da atividade de artesanato no nordeste, observou-se a importância socioeconômica dessa atividade na região nordestina. Dessa maneira, pode-se salientar que o apoio ao artesanato é uma boa alternativa para se tentar alcançar o desenvolvimento local sustentável, isso porque o setor apresenta princípios básicos como a geração de emprego e de renda para populações com baixa qualificação profissional. Como uma das alternativas para se atingir o nível de desenvolvimento é através da redução da pobreza, nota-se que o apoio e o estímulo ao setor artesanal devem ser melhor priorizados nas políticas públicas.

No que tange o arranjo produtivo de artesanato de linha de Tobias Barreto, esse se constitui numa alternativa para amenizar o problema do desemprego, caracterizando-se na revitalização de atividades econômicas tradicionais, constituindo numa estratégia de ocupação de mão-de-obra, de dinamização dos mercados locais, de preservação de valores culturais, de ampliação dos conhecimentos acerca das características e valores locais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Banco do Nordeste. Ações para o desenvolvimento do artesanato do Nordeste. 2ª Edição, Fortaleza: Banco do Nordeste, 2002.
- Barquero, Antônio Vázquez. Desenvolvimento endógeno em tempos de globalização. Tradução, Ricardo Brinco. Porto Alegre: Fundação de Economia e Estatística, 2001.
- Becker, B. K. A Amazônia pós ECO-92. In: Bursztyn, Marcel. (org). Para Pensar o Desenvolvimento Sustentável. São Paulo: Brasiliense, 1993a.
- Becker, B. K. Geografia Política e Gestão do Território no Século XXI. Uma reflexão a partir do Brasil. Revista Brasileira de Geografia. Rio de Janeiro: IBGE, 1992b.
- Bursztyn, Marcel. (org). Para Pensar o Desenvolvimento Sustentável. São Paulo: Brasiliense, 1993.
- Candeas, Alessandro W. Cultura e desenvolvimento: Em busca da humanização do crescimento econômico. In: Bastos Filho, J.; Amorim, N.; Lages V.N. (Orgs.) Cultura e

Desenvolvimento: a sustentabilidade cultural em questão. Maceió: PRODEMA/UFAL, 1999.

Froehlich J. M. O “Local” na Atribuição de Sentido ao Desenvolvimento. Revista Paranaense Desenvolvimento, Curitiba, n. 94, p. 87-96, maio/dezembro. 1998.

Leff, Enrique. Saber Ambiental: sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder. Tradução: Lúcia Mathilde Endlich Orth - Petrópolis, RJ: Ed. vozes, 2001.

Rigueira, Sônia. Artesanato. Práticas para o ecoturismo (mimeo). Aracaju - Se, 2002.

Souza, M. L. A teorização sobre o desenvolvimento em uma época de fadiga teórica, ou: sobre a necessidade de uma "Teoria Aberta" do desenvolvimento sócio-espacial. Território, Rio de Janeiro: LAGET-UFRJ. n. 1, v.1, jul./dez. 1996.

Souza, Nali de Jesus de. Desenvolvimento Econômico. Ed. 4. São Paulo: Atlas, 1999.

Thomas, Vinod. (et al.); tradução Edélcio Gonçalves de Souza. A Qualidade do Crescimento. São Paulo: Editora UNESP, 2002.

Políticas ambientais: O papel do estado

⁷⁰Renata L. Santos

Resumo

O presente artigo aborda a discussão acerca da tão desejada procura pelo crescimento socioeconômico e às questões ambientais. Tem como objetivo observada a intervenção governamental, através de políticas públicas, como uma alternativa para atingir o desenvolvimento. Para alcançar o objetivo proposto, o trabalho está dividido em cinco seções, a primeira trata do papel do Estado; a segunda destaca o conceito de desenvolvimento sustentável e as políticas ambientais; a terceira trata dos entraves para alcançar o desenvolvimento; a seguinte observa o processo de Descentralização de Políticas Ambientais; e por fim, são destacadas as principais políticas ambientais do Brasil. O trabalho também faz um destaque à descentralização governamental, pois se entende que as ações realizadas à nível municipal são voltadas para a realidade local, sendo mais eficiente na maioria das vezes.

Palavras-Chave: políticas públicas, meio ambiente, desenvolvimento sustentável.

Environmental policies: The state's role

Abstract

The present article discusses questions regarding the important debate concerning socioeconomic growth and its relation with environmental themes. Governmental intervention by means of public policies represent the most efficient alternative for successful sustainable development. This approach should be pursued by actions at three governmental levels, stressing the need for governmental decentralization as

⁷⁰ Professora substituta do Departamento de Economia da Universidade Federal de Sergipe – Universidade Federal de Sergipe, Av. Marechal Rondon, S/N, São Cristóvão – SE. Fone: 2105-6774 ou 9142-5533. E-mail: renatalimaufs@yahoo.com.br

actions carried out on the municipal level are more in touch with the local reality, and, in the majority of cases, more efficient.

Key-words: public policies, environmet, sustainable development

INTRODUÇÃO

O Brasil no período de entre 1945 e 1980, viveu um crescimento econômico bastante significativo e sofreu profundas transformações estruturais, saindo de uma sociedade predominantemente rural para uma urbano-industrial, a qual até antes desse período a principal característica era de uma economia agroexportadora, baseada basicamente no cultivo do café. Nesse período se estabelece um quadro conhecido como substituidor de importação, a partir desse momento se configura um desenvolvimento do mercado de consumo individual e a oferta de bens e serviços de consumo coletivo, sendo “patrocinado” pela forte presença do Governo.

A presença do setor público na intervenção geral dos processos de desenvolvimento de um país e de extrema relevância. Desse modo esse trabalho apresenta discussões básicas acerca dessa importância, bem como as funções do governo e sua relação com o desenvolvimento sustentável e por fim aborda os instrumentos de políticas públicas ambientais nos âmbitos global e nacional.

O Papel do Estado

A existência da razão do governo seria necessária para guiar, corrigir e complementar o sistema de mercado que sozinho, não seria capaz de desempenhar todas as funções econômicas e as questões ambientais. O livre funcionamento do sistema de mercado não garantiria, necessariamente, o elevado nível de emprego, a estabilidade dos preços a taxa de crescimento do PIB desejada pela sociedade, bem como aos índices aceitáveis de degradação ambiental viável para um desenvolvimento sustentável.

Numa perspectiva econômica, Musgrave (1973), classifica as atribuições do governo em três funções básicas. A *função Alocativa* que diz respeito aos fornecimentos de bens públicos. A *função distributiva* está associada a ajuste na distribuição de renda permitindo que a mesma seja considerada justa pela sociedade, sendo que o Setor Público agiria para minimizar grandes disparidades entre classes de renda ou dotar com poder de compra parcelas da população não participantes do processo produtivo de bens e serviços, caso assim julgue a sociedade que deve ser feito, ou por conta de

inconsistências no funcionamento do mercado, ou, ainda, devido à existência de problemas estruturais na economia. A *função estabilizadora* tem como objetivo o uso da política econômica visando a um alto nível de emprego, à estabilidade dos preços e à obtenção de uma taxa apropriada de crescimento econômico.

O setor público pode ser de extrema relevância em uma região com baixo nível de atividade econômica, onde seu papel talvez seja de amenizador das ineficiências decorrentes do subdesenvolvimento, inclusive, no atendimento às carências sociais, ou de importância também fundamental na resolução das contradições ou ineficiência do mercado nas regiões mais desenvolvida.

Com relação à política ambiental argumenta-se que é inevitavelmente intervencionista. Sem a intervenção governamental, o ambiente não pode ser integralmente protegido. Há dois séculos John Stuart Mill abordou essa questão. “Não estará a própria Terra, suas florestas e águas, acima e abaixo da superfície?”, questionava em livro “Princípios da Economia Política”.

De acordo com Cunha e Coelho (2003) é possível identificar três tipos de políticas ambientais: as *regulatórias* dizem respeito à elaboração de legislação específica para estabelecer ou regulamentar normas e regras de uso e acesso ao ambiente natural e aos seus recursos, bem como a criação de aparatos institucionais que garantam o cumprimento da lei; as políticas *estruturadoras*, que implicam intervenção direta do poder público ou do organismo não-governamental na proteção ao meio ambiente; e as políticas *indutoras* que se referem a ações que objetivam influenciar o comportamento de indivíduo ao grupo social, são normas identificadas com a noção de desenvolvimento sustentável e são implementadas por meio de linhas especiais de financiamento ou de políticas fiscais e tributárias.

Nicholas Ridley, justificou a intervenção estatal na política ambiental com uma metáfora. “A poluição, como a fraude, é algo que você impõe aos outros contra a vontade destes, de sorte que possa talvez obter ganho financeiro. É uma doença para a qual a atuação do livre mercado não oferece cura automática. Tal como a prevenção da violência e da fraude, o controle da poluição é essencialmente uma atividade que o Estado, como protetor do interesse público contra interesses particulares, tem de regular e policiar”.

Desenvolvimento sustentável e instrumentos de políticas ambientais

A mudança mais significativa dos últimos trinta anos, de acordo com Camargo (2003), foi a abertura de possibilidades inéditas para a incorporação do meio ambiente como fator significativo na economia e nas políticas, sendo a evolução ocorrida no ambientalismo inicial, marcado pelo protesto, pela militância e pelo poder defensivo, para uma visão mais ativa que é o desenvolvimento sustentável.

O Desenvolvimento diz respeito ao povo e ao seu bem-estar, o que envolve a habilidade para delinear suas vidas. De acordo com isso, o desenvolvimento deve ser das gerações futuras e da terra que irão herdar, de acordo com Thomas (2002). Esta noção de desenvolvimento significa que medidas de desenvolvimento devem incluir, ainda de acordo com o autor, não apenas taxas de crescimento, mas a dispersão, a composição e a sustentabilidade do crescimento.

A idéia de que o crescimento econômico e a proteção ambiental podem ser compatíveis foi captado na expressão “desenvolvimento sustentável”. Trazida ao debate em 1980⁷¹ pela Estratégia de Conservação Mundial e pelo Relatório de Brundtland⁷².

Na II Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (Rio 92), realizada no Rio de Janeiro, em 1992, foi adotado o conceito de sustentabilidade para a realização de uma Agenda para o século XXI, que incorporou, além das questões ambientais, as questões sociais e dos direitos humanos, contemplando, assim, tanto a dimensão de sustentabilidade ampliada quanto à dimensão de sustentabilidade como processo (Siqueira, 2001).

O conceito de desenvolvimento sustentável é um conceito em processo de construção, baseado permanentemente no princípio de que a ação humana, no presente, não deve comprometer os recursos naturais e a qualidade de vida das gerações futuras (Thomas, 2002).

O desenvolvimento sustentável é algo mais do que um compromisso entre o crescimento econômico e o ambiente físico, ele significa de acordo com Bursztyn (1993) uma definição de desenvolvimento que reconhece, nos limites da sustentabilidade, origens não só naturais como estruturais.

⁷¹ Publicado pela União Internacional para a Conservação da Natureza, Gland, Suíça.

⁷² Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, *Nosso Futuro Comum*, São Paulo, FGV, 1991.

Nessa perspectiva, cabe reconhecer na relação homem-natureza os processos históricos através dos quais o ambiente é transformado, e a sustentabilidade será uma decorrência de uma conexão entre movimentos sociais, mudança social e possibilidade de políticas mais efetivas (Bursztyn, 1993).

Essa definição deve, portanto, significar desenvolvimento social e econômico estável equilibrado, com mecanismos de distribuição justa das riquezas, como também deve ser capaz de levar em consideração a fragilidade, a interdependência e as escalas de tempo próprias e específicas dos elementos naturais.

Em uma avaliação ideal do desenvolvimento, o progresso deve ser medido de acordo com Thomas (2002) pelos avanços humanos e ambientais, antes de considerar indicadores intermédios, tal como o PIB. No entanto, pela ausência de bons dados de qualidade para construir indicadores do progresso humano e ambiental, baseiam-se pesadamente no PIB, que de acordo com o World Bank (2000), podemos observar que o PIB está relacionado positivamente com a redução da pobreza, desigualdade de renda, mortalidade infantil e aumento na expectativa de vida e negativamente com o declínio das emissões de dióxido de carbono, e, positivamente, com o declínio da poluição da água.

Como argumenta Pereira (2000) os instrumentos disponíveis para a execução de uma Política Ambiental são vários, devido à grande interseção existente entre a Gestão Ambiental e a Gestão Pública. Então, é possível afirmar que todos os instrumentos de políticas públicas e microeconômicas são instrumentos de política ambiental, pois mesmo a formulação de uma política totalmente desatenta aos aspectos ambientais significa tão-somente uma política ambiental com essa característica.

Os instrumentos de política ambiental são classificados em dois tipos, de acordo com Pereira (2000):

- a) Os diretos são aqueles que se referem explicitamente aos objetivos que pretendem atingir;
- b) Os indiretos são aqueles que buscam atingir via outros passos, e/ou levam a consequência posterior ao seu objetivo mais evidente, ou desejado, ou planejado.

Outra classificação possível, ainda de acordo com o autor anterior, é a baseada no tipo de relação, se reativo, proativo ou interativo. As políticas ambientais são dependentes de uma vontade política para com as questões ambientais e das disponibilidades sociais, econômicas e técnicas para a sua implantação.

Maimon (1996) *apud* Pereira (2000), considera as políticas ambientais podem ser classificadas segundo três implantações: Política de segurança mínima; Política de crescimento ecologicamente sustentável; Qualidade total / qualidade ambiental.

E o autor ainda complementa argumentado que o Estado pode fazer uso das seguintes estratégias para se relacionar com as questões ambientais:

- Instrumento de comando e controle: englobam leis, normas e regulamentos que balizam as relações entre os diversos atores sociais;
- Auto-regulação: é o instrumento que deixa para as forças do mercado a responsabilidade ambiental;
- Instrumentos econômicos;
- Macropolíticas com interface ambiental.

Principais entraves ao desenvolvimento sustentável global

De acordo com Camargo (2003), os principais entraves globais para um desenvolvimento sustentável estão interligados entre si, alguns diferem ou são menos ou mais evidentes de acordo com diferentes regiões do globo, mais podem ser agrupados de modo geral em:

- *Entraves Culturais;*
- *Entraves Científicos;*
- *Entraves político-econômicos;*
- *Entraves sociais;*
- *Entraves éticos;*
- *Entraves ideológicos;*
- *Entraves Psicológicos;*
- *Entraves filosófico-metafísicos.*

O processo de implementação do desenvolvimento sustentável em âmbito mundial transcende questões, discussões, alianças e decisões puramente políticas. Poderíamos afirmar que necessitaríamos de verdadeiras “batalhas”, “combates” em prol de um desenvolvimento humano sustentável. Pois o desenvolvimento sustentável é um processo que precisara ser gerido por uma nova consciência individual e coletiva, por um novo estágio espiritual (Camargo, 2003).

No entanto, de acordo com Cairncross (1992), somente o governo pode corrigir a injustiça ambiental, pois é apenas o governo que pode fixar quanto à sociedade deveria valorizar o ambiente e em que medida esse valor deve estar inserido nas transações econômicas. O mercado muitas vezes não tem como fixar um preço adequado aos recursos ambientais, no entanto, é fácil colocar um preço numa árvore enquanto madeira.

Descentralização de políticas ambientais

A literatura sobre descentralização enfatiza a tensão existente entre níveis de governo, tanto em estados unitários como em estados federados. Essa tensão tem tendido a beneficiar as unidades subnacionais, na medida em que muitos países com diferentes características culturais, sociais, políticas e econômicas têm, cada vez mais, adotado medidas visando à maior descentralização de seus governos e instituições.

O novo papel do Estado, dado principalmente pela crise fiscal-financeira, como também pelos novos paradigmas institucionais e produtivos, entre os quais a descentralização diminuiu e redirecionou os instrumentos e estratégias de desenvolvimento regional em poder do Estado central, fato que gerou múltiplas alternativas em matéria de regulação estatal, e planejamento regional e local.

No que se refere à descentralização das políticas ambientais, a divulgação do Relatório Brundtland em 1987, introduziu com grande repercussão o conceito de desenvolvimento sustentável, já no âmbito interno o processo de redemocratização leva à promulgação de uma nova Constituição em 1988, que tem um caráter descentralizador. Sendo essa Constituição a primeira a tratar especificamente da questão ambiental.

De acordo com Cunha e Coelho (2003) a sociedade local vem sendo estimulada a se envolver nas questões ambientais. Noções de divisão de responsabilidade e de complementaridade entre as três esferas de governo ganham importância, acompanhadas de discussões públicas e no reordenamento das demandas setoriais e regionais.

Deve ser ressaltado que em 1989, o antigo Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal (IBDF) foi transformado em Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), sendo responsável pela administração das unidades de conservação. Além disso, na década de 1990 foram lançados o Sistema de Vigilância da

Amazônia (SIVAM) e o Sistema de Proteção da Amazônia (SIPAM), que têm entre seus objetivos o de contribuir com o monitoramento e o controle ambiental da Amazônia.

Cunho e Coelho (2003) destaca que as políticas ambientais que mais evoluíram no Brasil foi de caráter normativo, ou seja, iniciativas governamentais foram articuladas nos campos da gestão dos recursos hídricos, do manejo florestal, controle de poluição, prevenção e combate a incêndios florestais, capacitação para o planejamento e o uso da terra e promoção em 1996, ampliando a área de reserva legal de floresta nativa de 50 para 80% nas propriedades privadas. Além dessas considerações, também foi sancionada a Lei nº. 9.433, que regulamenta a gestão dos recursos hídricos, e promulga a Lei nº. 9.605, que trata dos crimes ambientais. O controle a fiscalização das atividades produtivas também avançaram no período.

No quadro mais geral da crise financeira que se deram na década de 1980 e 1990, as mudanças nas estratégias econômicas do Estado brasileiro repercutiram na política tradicional de defesa dos recursos naturais. A privatização dos setores energéticos e minerais resultou na transferência de responsabilidades na condução da gestão ambiental para alguns segmentos do setor empresarial. As políticas ambientais continuaram a confrontar-se com políticas desenvolvimentistas, como exemplo os programas Brasil em Ação (1996-1999) e Avança Brasil (2000-2003) (Cunha e Coelho, 2003).

Ainda de acordo com o autor citado anteriormente, podemos salientar que os avanços verificados nas decisões e ações ambientais participativas, encabeçadas e patrocinadas pelo poder público, o Estado continua a formular e a implementar políticas antagônicas, ou seja, dita tanto normas e regras de proteção ambiental quanto estabelece leis contraditórias de incentivos fiscais e creditícios ou de criação de reservas legais no interior das propriedades (rural).

O debate acerca do Estado e da problemática ambiental demonstra a importância de vários atores sociais no processo de formulação e aplicação de políticas ambientais com a tentativa de encontrar uma solução. Desta maneira, gestões municipais a partir da constituição de 1988 atribuíram aos municípios encargos antes federais, como os dispêndios nas áreas de educação e de saúde, os quais foram então municipalizados, segundo Ribeiro (1993), essa redefinição de competências reservou aos municípios um importante papel na preparação de políticas públicas. Se, por um lado, ampliou-se a

importância dessas esferas na implementação de políticas públicas, por outro se assistiu, paralelamente, a um agravamento financeiro nos níveis subnacionais, embora tenha ocorrido uma elevação das receitas tributárias municipais.

Nos últimos tempos, a dinâmica da ordem mundial tem sido profundamente marcada, do ponto de vista ecológico, pela emergência dos problemas sócios ambientais globais e locais. Vários autores enfatizam que o processo de consolidação do ambientalismo como movimento histórico internacional produz impactos no sistema mundial.

De acordo com Ferreira (1998), a análise das políticas ambientais à nível local é ainda bastante recente. Examinando-se o desenvolvimento das duas últimas décadas, pode-se afirmar que, os Estados Unidos e outros países industrializados adotaram dezenas de políticas ambientais e criaram novas instituições para desenvolver programas na área. Entretanto, Ferreira (1998) afirma que para os anos de 90, a agenda ambiental parece tornar-se mais complexa, pois vários governos ainda não estão equipados para desenvolver os problemas ambientais globais e principalmente locais. Segundo Cahn (apud Ferreira, 1998), reformas institucionais e novos métodos nos processos de decisão para buscas de novas formas de gestão serão fundamentais para o real sucesso e que deveriam influenciar os parâmetros de novas formas de gestão do Estado.

A literatura, de um modo geral, enfatiza na problemática ambiental a importância da construção de instituições de governabilidade internacional e de uma forte redefinição do Estado, com o objetivo de liderar uma transição gradual para uma sociedade sustentável e mais democrática, baseada na idéia da convergência entre desenvolvimento econômico e proteção ambiental. A redefinição do Estado implica a redução de suas funções econômicas e o fortalecimento de suas funções sociais e ambientais nos diferentes níveis; além de um profundo processo de descentralização política. (Ferreira, 1998).

Nesse cenário, a qualidade ambiental é essencialmente um bem público, que somente pode ser mantido através de uma incisiva intervenção normativa e regulatória do Estado, complementadas com incentivos de mercado.

Políticas ambientais no Brasil

De acordo com Pádua (1998 e 1999) *apud* Cunha e Coelho (2003), foi somente no século XX, especialmente a partir da década de 1970, que a preocupação com o meio

ambiente resultou no Brasil na elaboração e implementação de políticas públicas com o caráter marcadamente ambiental. No período colonial, a legislação regulatória restringia-se à proteção florestal, com poucos efeitos práticos.

No entanto é a partir de Revolução de 1930, com um Estado centralizador, que a regulação ambiental ganha impulso. Sendo identificados, por Cunha e Coelho (2003), três grandes momentos na história das políticas ambientais no Brasil:

a) Um primeiro período, de 1930 a 1971, marcado pela construção de uma base de regulação dos usos dos recursos naturais;

Um segundo período, de 1972 a 1987, em que a ação intervencionista do Estado chega ao ápice, ao mesmo tempo em que aumenta a percepção de uma crise ecológica global;

Um terceiro período, de 1988 aos dias atuais, é marcado pelos processos de democratização, descentralização decisória e pela rápida disseminação da noção de desenvolvimento sustentável.

No Brasil os programas federais e estaduais têm priorizado as ações voltadas aos aspectos mais conservacionistas da questão ambiental e aos programas de controle de poluição do ar. A proteção ambiental adquiriu status constitucionalista com a promulgação da Constituição Federal em 1988, onde Ferreira (1998) identificou dois grandes princípios:

- a) Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado;
- b) O poder público e a coletividade têm o dever de preservar e proteger o meio ambiente.

O cumprimento desses princípios depende da ação conjunta e harmônica das três esferas do governo. As constituições disciplinam o campo de atuação da União e do Estado, e a lei orgânica guia a ação municipal.

Nas prefeituras ainda pode ser identificado Conselho Municipal de Meio Ambiente, órgão colegiado, de caráter consultivo, deliberativo e de assessoramento. As secretarias de administração municipal devem, em suas atividades tratar de matéria relativa a questão ambiental. A Câmara Municipal é essencial no seu papel legislador e fiscalizador dos atos do poder público, e pode ser assessorada pelo conselho ou por outros órgãos afins. (Ferreira, 1998).

As entidades privadas e os órgãos técnicos estaduais e federais que possam conveniar-se como município, suplementando a fiscalização e a aplicação das normas de preservação ambiental, são importantes. Entretanto Ferreira (1998) enfatiza que a política municipal ambiental é própria de cada município.

No Brasil, desde 1992, alguns estados e muitos municípios tomaram a iniciativa de construir suas agendas 21. No plano nacional, esse processo começou em 1997, por iniciativa do então ministro do Meio Ambiente, José Sarney Filho. Foi o mais amplo processo de participação para definir políticas públicas no País. (Novas, 2003).

CONCLUSÕES

As funções do governo são de extrema importância para alcançar o desenvolvimento socioeconômico, pois diferente da teoria de Adam Smith que defendia a existência de uma mão invisível como responsável pela auto-regulação dos mercados, as ações governamentais, através de políticas públicas são necessárias para o alcance de resultados voltados para o desenvolvimento sustentável.

Nesse cenário, podemos destacar que as falhas existentes (externalidades, custos de transação, bens públicos, etc) nos mostram que o mercado não consegue resolver todos os problemas relacionados com a alocação dos escassos recursos de uma determinada sociedade. Em economias de mercado, a ocorrência dessas falhas ou imperfeições fundamentam a atuação do Estado na atividade econômica.

Nessa perspectiva, as políticas ambientais são inevitavelmente intervencionista. Sem a intervenção governamental, o ambiente não pode ser integralmente protegido, visto que o mesmo se encontra ligada à distribuição social. Um dos aspectos ambientais que preocupam a população é o seu aspecto internacional. Cada vez mais, questões relacionadas ao meio ambiente terão prioridade das negociações internacionais. Em vez do deslocamento de exércitos e tropas, os diplomatas aprenderão a discutir a influência do dióxido de carbono no ar atmosférico, e a gravidade dos óxidos de nitrogênio na formação da chuva ácida.

No entanto, Agencias como o Banco Mundial sugerem que os governos dos diversos países considerem a possibilidade de adotar políticas públicas voltadas à preservação ambiental que priorizem o sistema de incentivos de mercado, em vez de políticas de regulamentação. Essa sugestão decorre das evidências de que, muitas vezes, os sistemas

de regulação falham por não conduzir a uma alocação de recursos eficiente no sentido de Pareto (Lemos, 2007).

O desafio é fazer com que o governo fixe padrões a um patamar em que os setores produtivos possam alcançar sem desestabilizar, potencializando entre os setores públicos e privados, criando incentivos à abertura de mercados mais amplos e competitivos em combate aos problemas ambientais. Tal fator será decisivo na redução de custos, já que aumentará a criatividade inventiva industrial com o desenvolvimento de tecnologias de eficiência energética, encontrando usos sustentáveis.

A tão desejada procura pelo crescimento socioeconômico deve ser conciliada com às questões ambientais, esse seria um dos princípios para o desenvolvimento sustentável. E é essa associação que deve ser perseguida pelas ações realizadas pelo governo, enfatizando que a descentralização de políticas públicas é importante, no sentido de que as ações realizadas à nível municipal são voltadas para uma realidade local.

Embora este trabalho não tenha abordado de maneira mais ampla a atuação das empresas e das famílias nas políticas ambientais, deve ser destacado que a responsabilidade econômica, social e principalmente ambiental não deve ser somente do governo, mais de um conjunto formado também pelo setor privado e a sociedade civil, desta maneira estaremos próximo de alcançar um desenvolvimento sustentável.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Lemos, Alan. Disponível em: <
http://www.estig.ipbeja.pt/~ac_direito/FALHAS1.DOC> Acesso em: 07 nov. 2007.

Bursztyn, Marcel. (org). Para Pensar o Desenvolvimento Sustentável. São Paulo: Brasiliense, 1993.

CAIRNCROSS, Francês. Meio Ambiente: custos e benefícios; tradução de Cid Knipel Moreira. São Paulo: Nobel, 1992.

Camargo, A. L. B. “Sustentabilidade - entraves globais e reflexões”. In: Desenvolvimento Sustentável - dimensões e desafios. Campinas, Papirus, 2003, pp. 113-124.

Camargo, Aspásia. Governança. Meio Ambiente no século 21: 21 especialistas falam da questão ambiental nas suas áreas de conhecimento. Coordenação André Trigueiro. Rio de Janeiro: Sextante, 2003.

Cunha, L. H. e Coelho, M. C. N. “Políticas e Gestão Ambiental”. In: Cunha, S. B.

Ferreira, L. da C. A Questão Ambiental. Sustentabilidade e políticas públicas no Brasil. São Paulo: Boitempo Editorial, 1998.

Guerra, A. J. T. (org.). A Questão Ambiental – Diferentes Abordagens. Rio de Janeiro, Bertrand Brasil, 2003, pp. 43-79.

Musgrave, Richard A. Teoria das Finanças Públicas. São Paulo: Atlas, 1973.

Novas, Washington. Agenda 21. Meio Ambiente no século 21: 21 especialistas falam da questão ambiental nas suas áreas de conhecimento. Coordenação André Trigueiro. Rio de Janeiro: Sextante, 2003.

Pereira, Paulo Afonso S. “Sustentabilidade e Gestão: Ciência, Política e Técnica”. In: Rios, Redes e Regiões – a sustentabilidade a partir de um enfoque integrado dos recursos terrestres. Porto Alegre, AGE Editora, 2000, pp 19-47.

Ribeiro, Carlos A. Crise fiscal em municípios: uma discussão teórica acerca de suas causas, indicadores e instrumentos. Revista de Planejamento e Políticas Públicas. Rio de Janeiro: IPEA, n. 6, p. 73-100, jun. 1993.

Siqueira, T. V. de. Desenvolvimento Sustentável: Antecedentes Históricos e Propostas para a Agenda 21. Revista do BNDES. Rio de Janeiro, V. 8, N. 15, P. 247-288, JUN. 2001.

Thomas, Vinod. (et al.); tradução Edécio Gonçalves de Souza. A Qualidade do Crescimento. São Paulo: Editora UNESP, 2002.

Sistemas e redes na sociedade da informação: Uma breve leitura multidisciplinar das obras de Wiener, Buckley, Santaella e Castells

Christian Carvalho Ganzert⁷³, Dante Pinheiro Martinelli⁷⁴

INTRODUÇÃO

Por força da pesquisa desenvolvida sob fomento do CNPq entre 2005 e 2007, intitulada “Capitalismo Informacional: Reflexões Sobre a (Re)Produção do Conhecimento e a Sistêmica Econômico-Social Contemporânea”, notou-se logo no início dos trabalhos que quase todo o conteúdo pretendido passava pelo reconhecimento de elementos agregados em forma de sistemas. Tanto as redes de informação a serem estudadas quanto os desdobramentos sociais de sua aparição estavam envoltos sob o manto da Teoria dos Sistemas. Para embasar o trabalho, foi necessária a realização de uma análise bibliográfica criteriosa, que buscou entender a integração entre o sistema sócio-econômico global, a homogeneização da cultura e a reprodução do conhecimento no informacionalismo. Basicamente, a pesquisa se destinou a estudar vários tipos de sistemas de diferentes naturezas que de alguma forma se estruturam e são interdependentes. Sabendo da complexidade do tema, observou-se a necessidade de maiores estudos sobre sistemas, tanto nas ciências sociais aplicadas quanto nos demais campos do conhecimento, estudos esses que derivaram nesta breve revisão bibliográfica voltada para a compreensão dos sistemas sociais e econômicos sob a égide da Teoria dos Sistemas. Para isso, privilegiou-se o estudo da teoria dos sistemas, valorizando-se a obra clássica de Walter Buckley, “A Sociologia e a Moderna Teoria dos Sistemas” (Buckley, 1971). Este autor, célebre pela confluência entre as teorias dos sistemas oriundas da cibernética de Wiener e as diversas teorias sociais existentes, teve nítida influência de Parsons, Taylor e Homans. Buckley e suas teorias são, na verdade, um desdobramento vivo do “boom” tecnológico do pós Segunda Guerra, que inseriu no contexto social as primeiras sementes de uma futura revolução informacional.

⁷³ Pesquisador da Universidade de São Paulo. Professor do Centro Universitário Moura Lacerda e da UNIESP.

⁷⁴ Professor Titular da FEARP, Universidade de São Paulo.

Originalmente publicada em 1967 nos Estados Unidos, sua obra dava seqüência ao tipo de análise social iniciada por Wiener em seu “Cibernética e Sociedade”, de 1950.

Lucia Santaella, autora brasileira de renome internacional, contribuiu imensamente para a compreensão dos elementos culturais que regeram a formação da estrutura do informacionalismo, em sua obra “Cultura e Artes do Pós-Humano: da Cultura das Mídias à Cibercultura”, de 2003. Muito do que discute em seu texto serve como complemento para uma obra de maior amplitude e extrema importância para a área de Economia Política da Informação, a série de Manuel Castells que tem como primeiro tomo o aclamado “A Sociedade em Rede”. O cruzamento teórico dos referidos textos oferece a oportunidade de compreensão dos fenômenos que geraram o Capitalismo Informacional e sua dinâmica sistêmica.

Walter Buckley e “A Sociologia e a Moderna Teoria dos Sistemas”

Buckley parte da moderna concepção de sistemas. Ainda que, em muitas passagens, recorra a alusões do organismo fisiológico – como Spencer já fazia mais de meio século antes dele (Spencer, 1897) – consegue navegar pela complexa rede de interdependências dos sistemas sociais, mantendo seu pensamento analogicamente atrelado aos sistemas mecânicos oriundos da cibernética. É certo dizer que em grande parte da narrativa, o autor tenta se desvencilhar do funcionalismo biológico enquanto tendência filosófica na sociologia, buscando um passo além na evolução das ciências sociais. Não podemos ignorar que o contexto histórico vivido por Buckley durante a produção de sua obra (Guerra Fria e corrida espacial) teve notável influência nos resultados teóricos atingidos. Mas seu conteúdo, em hipótese alguma, soa como propaganda de qualquer tipo de sistema, mantendo uma espécie de assepsia típica do método científico. Talvez, sob um olhar antropológico, possamos enxergar a obra como positivista e alheia às subjetividades do ser humano. Entretanto, é absolutamente relevante à reestruturação das teorias sociais modernas diante da emergência do aparato informacional. Recuperar Buckley significa, neste trabalho, intensificar algumas certezas diante de uma sociedade cada vez mais dinâmica e dependente das redes de todos os tipos.

O cerne da questão de inter-relação entre sociologia e a teoria dos sistemas está contida na afirmação de Blumer, ressaltada por Buckley:

O ser humano não é arrastado de um lado para outro, como unidade neutra e indiferente, pela operação de um sistema. Como um organismo

capaz de auto-interação, forja as suas ações por um processo de definição que envolve escolha, avaliação e decisão (...) As normas culturais, as posições de status e as relações de papel são apenas quadros de referência, dentro dos quais se verifica aquele processo de transação formativa. (Blumer, 1953, pp. 199-121 apud Buckley, 1971, p. 42)

Uma das indagações surgidas durante a leitura da obra remete justamente à questão do diferencial humano dentro de um sistema nitidamente metódico e ordenado segundo a naturalidade do físico. A natureza humana é, de certa forma, incompatível com a naturalidade dos processos sistêmicos, pela imprevisibilidade de sua interação com o todo. Mas é exatamente esta incompatibilidade que mantém a dinâmica do sistema social – um sistema no limiar do que poderíamos definir como caótico. Se pudéssemos comparar o sistema social com os demais sistemas matematicamente demonstráveis, perceberíamos que o fator humano representa a dízima aperiódica (e imprevisível) que o aproxima do caótico. A decisão humana é o desmembramento da enésima casa decimal de uma expressão, que pode alterar amplamente o quadro social final. O sistema social é baseado em milhares de “efeitos borboleta”, tal qual descreve a teoria do caos. Isso valoriza o conceito de entropia delimitado por Wiener (1967), onde a tendência à dissociação é a causadora dos movimentos ordenadores. Em sistemas fechados, a entropia tende a aumentar, e os sistemas a declinar (Buckley, 1971, p.82). Em sistemas abertos (com interação com o meio), a entropia tende a decrescer, e os sistemas elaboram sua estrutura. Os sistemas são movimentos de resposta ao movimento natural do universo (em expansão) à desordem.

A teoria de Buckley se fundamenta, principalmente, sob a luz dos modelos de Parsons e, complementarmente, de Homans. Dessa forma, chega a um conceito bastante elucidativo, mas limitador, do tipo de sistema que mais se encaixa com o esperado na análise social:

A espécie de sistema que nos interessa pode ser descrita, de modo geral, como um complexo de elementos ou componentes direta ou indiretamente relacionados numa rede causal, de sorte que cada componente se relaciona pelo menos com alguns outros, de modo mais ou menos estável, dentro de determinado período de tempo. (Buckley, 1971, p. 68)

A obra de Buckley abrange, contudo, os conceitos de parte e todo no âmbito dos sistemas. Consegue, com boa eficiência, explicar a necessidade de se estabelecer um

ponto de vista que classifica os elementos entre sistemas e entidades (o todo, sem a noção de divisão em partes). Trafega, assim, pela percepção de complexo e simples, deflagrando a idéia de divisão dos sistemas em subsistemas internos. A interação desses subsistemas, obtendo o êxito da coesão do sistema como um todo, se dá pela troca de informações entre as partes.

E falando nisso, Buckley não se exime de explicar a Teoria da Informação, iniciando pelos conceitos básicos de emissor e receptor, e chegando a desdobramentos mais complexos como quantificação de informação e organização da informação. Retomando Wiener, volta a falar sobre a entropia, dessa vez inserida no fluxo informacional. Abraça conceitos como o de Jerome Rothstein, mostrando que a quantidade de informação é diretamente proporcional à quantidade de entropia de um sistema. Em termos mais simplificados, quanto maior a organização de um sistema, menor a entropia e, consequentemente, menor quantidade de informação em fluxo (Rothstein, 1958).

As informações são, segundo o autor, mediadoras das relações entre as partes de um sistema. Em primazia, sua importância no sistema social se mostra irrefutável. Segundo Buckley (1971, p. 77), “a informação não é uma substância nem uma entidade concreta, senão uma relação entre conjuntos de variedade estruturada”. Esta visão coincide, em parte, com a idéia de MacKay acerca do tema, onde “a informação pode agora definir-se como aquilo que realiza trabalho lógico sobre a orientação do organismo” (Mackay, 1961, p. 470 apud Buckley, p. 79). Mas, apesar da aparência mecanicista deste tipo de proposição do caráter da informação dentro dos sistemas, Buckley não se esquece das prerrogativas de Wiener ao perceber que em modelos complexos, sempre existe o excedente ou o contingente – e muito pouco se mostra exato:

Um mundo assim rígido só é organizado no sentido em que é organizada um ponte rigidamente soldada... Precisamos considerar a organização como algo em que haja interdependência entre as várias partes organizadas, mas em que essa interdependência tenha gradações. Certas interdependências internas terão de ser mais importantes do que outras, o que vale dizer que a interdependência interna não é completa, e que a determinação de certas quantidades do sistema deixa a outras a oportunidade de variar. (WIENER, 1956, pp. 322-323 apud Buckley, 1971, pp. 124-125)

O autor discorre sobre a Teoria da Informação, entrelaçando-a com os conceitos de formação da sociedade. Explica sobre os “significados”, mostrando que a sociedade é na

verdade uma organização de significados. Essa idéia é convergente com textos de teóricos da lingüística, como Saussure (2000). Diferente dos lingüistas, Buckley associou esta teoria aos desdobramentos de ação e interação, chegando a morfogênese, já trabalhada por George Mead anos antes. Mead (colega de trabalho de Dewey na Universidade de Chicago nos anos 30), já havia chegado a várias conclusões entre o interacionismo em sistemas estudando o ato:

Um ato é o impulso que mantém o processo vital pela seleção de certas espécies de estímulos de que ele necessita. Desse modo, o organismo cria o seu meio (...) Os estímulos são meios, a tendência é a verdadeira coisa. A inteligência é a seleção dos estímulos que libertarão e manterão a vida e ajudarão a reconstruí-la. (MEAD, 1934, p. 06 apud Buckley, 1971, p. 142)

Tal influência analítica expressamente behaviorista torna o texto de Buckley ainda mais profundo, especialmente no que tange ao processo de comunicação como mantenedor do tecido social.

Sobre as tensões internas e externas ao sistema, Buckley toma emprestado muitos dos conceitos de Karl Deutsch. Discorre sobre os processos de equilíbrio e ilustra o conceito de homeostase, morfostase e morfogênese, a caminho da auto-regulação do sistema, chegando à teorização cibernética sobre o sistema social de nível mais elevado, derivado de:

realimentações de ordem mais alta, de tal forma que os subsistemas componentes se tornaram capazes de mapear, armazenar e agir, seletiva ou normativamente, não só em relação à variedade e às coerções externas do meio social e físico, mas também em relação aos seus próprios estados internos. (Buckley, 1971, p. 102)

O autor faz um apanhado sobre a teoria da causalidade, expondo os tipos de reação dentro de um sistema, e demonstrando a interatividade entre as partes através da relação entre causa e consequência. Explica as análises causal, de interacionismo mútuo e funcional. Expõe a opção da moderna teoria dos sistemas na adoção dos conceitos de equifinalidade e multifinalidade.

Buckley explora as noções que regem o Campo Interacional, expondo-o como um sistema dinâmico, de onde tira conclusões e valoriza teorias acerca do indivíduo. Entrando a fundo na psicologia, navega pelos textos de Newcomb (1961), Rapoport

(1965) e Shelling (1960). Estes três baseiam seus estudos norteados por uma estreita relação entre matemática e psicologia, assim como vários outros autores que serviram de referência para Buckley.

“A Sociologia e a Moderna Teoria dos Sistemas” não é uma obra baseada no micro. Pelo contrário, Buckley se inclina sobre o estudo do indivíduo para margear a sua teoria sobre o coletivo, ou seja, a sociedade enquanto sistema. A isto, talvez esteja atribuída a máxima:

O sistema sociocultural deve ser encarado como organização complexa, adaptativa de componentes. Procura continuamente mapear a variedade de seu meio externo através da ciência, da tecnologia, da magia e da religião, e o seu meio interno através da compreensão, dos símbolos, das expectativas, das normas e dos valores comuns. A diferenciação social, as diferenças individuais e subgrupais, a experiência, a investigação, a renovação dos componentes e a difusão cultural, ministram um fluxo de variedade [ou *informação*] potencialmente usável. A fonte interna de dinâmica para o processo em curso é a contínua geração de vários graus de tensão, pressão ou torção, dentro dos componentes interagentes e entre eles; hoje está sendo reconhecida essa tensão como característica inerente e essencial de tais sistemas. (Buckley, 1971, p. 187)

Dessa forma, traduz-se o ponto de maior relevância da obra para esta pesquisa. A informação está, segundo o autor, nas lacunas do sistema, em um fluxo de alta velocidade que preenche os espaços entre as mínimas partes do todo social. Seu discurso está diretamente ligado a pensadores como Parsons e Smelser, entre outros.

Buckley ainda discorre sobre o processo de institucionalização dos processos internos do sistema, chegando aos vários modelos de formação de entidades sociais. Descreve as negociações de posições dentro do fluxo sistêmico existente dentro dessas instituições, verdadeiros subsistemas que interagem com o meio e, conseqüentemente, com os demais agentes interconectados.

Por toda a obra se encontram dispositivos teóricos bastante eficazes para se montar uma estrutura coerente com o que essa pesquisa se propõe a investigar. Mas seu ápice se encontra no capítulo final, ao estudar o controle social. Neste ponto, o texto conflui com outras obras sobre o tema, redundantemente apontando para a Cibernética. Mas, em se tratando dos sistemas sociais, muito pouco segue uma lógica linear. “Em termos cibernéticos, na melhor das hipóteses, o controle é apenas parcialmente pré-programado

na estrutura do sistema, na antecipação de distúrbios ou aberrações particulares; parte importante é regulada pelo erro” (Buckley, 1971, p. 235).

Destarte, entre outras passagens, o autor declara não existirem mecanismos de controle específicos. Outros agentes institucionalizados, que primariamente servem a outras funções dentro do sistema, acabam por realimentar – e aqui nos voltamos para noção cibernética de *feedback* – o fluxo de variedade (ou informação) sistêmica, na busca de um controle da entropia, visando a ordem inicial ou uma nova ordem adaptada dentro das circunstâncias presentes. Nesse ponto, Buckley destaca uma questão absolutamente relevante:

Controle para que fins, ou para os fins de quem? A noção de controle implica certa finalidade ou meta, mas só metaforicamente se poderá dizer que o sistema sociocultural, como tal, possui metas. É verdade que os seus processos normais promovem a conformidade com um ou outro grupo de normas, mas também é verdade que eles promovem a aberração e o dissenso. Desse ponto de vista, o estudo do controle social mais apropriado é o estudo do poder, da autoridade e da legitimidade e das forças intencionais correlatas, que tendem a manter ou a mudar a estrutura institucional dominante. Pois focalizar apenas as forças de manutenção é conferir alguma espécie de prioridade à estrutura especificada. (BUCKLEY, 1971, p. 251)

Este último trecho, de certa forma, parece libertar Buckley das críticas que o solapam sob o positivismo, como se houvesse um grau pernicioso de naturalismo sistêmico em sua obra. De fato, a assepsia inicial da análise metódica dos conceitos sociológicos abrangidos pode gerar um teor excessivo de cientificismo. Mas esta tendência ao mecânico se torna necessária ao longo do texto, não deixando com que alguma ou outra idéia impregne demais o eixo central de suas teorias. Isso se mostra mais que apropriado ao falar de governo, utilizando-se de MacIver: “o governo exerce a autoridade com duas finalidades precípuas (...) Uma delas é a manutenção do código estabelecido (...) A outra finalidade do governo é o reajustamento dessa nova ordem às novas condições e às necessidades emergentes” (Maciver, 1947, p. 87 apud Buckley, 1971, p. 255).

A partir deste ponto, Buckley se torna absolutamente referencial para as demais leituras pretendidas, tratando das relações entre governo e Estado com o sistema sociocultural, diante da emergência de uma sociedade informacional. Não poderíamos sequer tentar explicar uma sociedade informacional sem termos a exata noção de significância da informação dentro de um sistema. Salvas algumas agruras do

entendimento de sua obra – transitando por áreas pouco sólidas para o cientista social, tais como os conceitos matemáticos e físicos – todo o conjunto teórico de Buckley se mostra primordial para a estrutura do modelo ao qual pretendemos chegar. Junto com ele, não podemos descartar a imprescindível importância de Norbert Wiener e sua cibernética para a compreensão de certos processos sistêmicos.

Norbert Wiener e “Cibernética e Sociedade”

Talvez a obra mais importante e de maior significância de Wiener para este trabalho seja “Cibernética e Sociedade”, originalmente publicada em 1950. Nela, o autor traça os preceitos de uma teoria que alcançou o sucesso ao assumir o controle como o caminho mais provável para se garantir a ordem e se evitar a entropia. Wiener, fortemente influenciado por Gibbs, assume a entropia como natural e constantemente presente (ou senão latente) nos sistemas. “Assim como a entropia é uma medida de desorganização, a informação conduzida por um grupo de mensagens é uma medida de organização” (Wiener, 1967, p. 21).

Wiener assume, desde o primeiro momento de sua obra, a ligação estreita entre informação e ordem em um sistema, e numa leitura mais complexa, em uma sociedade. Sua definição de informação já está diretamente ligada à idéia de sistema:

Informação é termo que designa o conteúdo daquilo que permutamos com o mundo exterior ao ajustar-nos a ele, e que faz com que nosso ajustamento seja nele percebido. O processo de receber e utilizar a informação é o processo de nosso ajuste às contingências do meio ambiente e de nosso efetivo viver neste meio ambiente. (WIENER, 1967, pp. 17-18)

Ao mesmo tempo em que assume o caráter ligante da informação em um sistema, em especial o sistema sociocultural, Wiener atribui à linguagem um papel determinante na coesão do sistema social. Mais do que isso, atribui a linguagem à condição de existência do homem em sociedade, e uma função natural de sua espécie. “A linguagem é o maior interesse e a consecução mais característica do homem” (Wiener, 1967, p. 84). Define também um ponto de vista bastante delineado ao discorrer sobre os sentidos dentro de um sistema. Aproximando-se dos lingüistas, afirma que “do ponto de vista da cibernética, a semântica define a extensão do significado e lhe controla a perda num sistema de comunicações” (Wiener, 1967, p. 93).

Apesar de extremamente técnico, o texto de Wiener dá vazão a algo mais do que a simples menção metódica dos conceitos teóricos da cibernética sob o prisma da sociologia. Nem esse seria o correto, pois em se tratando de um engenheiro e verdadeiro fenômeno precoce da matemática e da física, mais acertado seria dizer que olha para os fenômenos sociológicos através das lentes de uma mente formatada pelo exato. Mesmo assim, a obra encontra desfecho em um sincero apelo, lembrando que “a hora é muito tardia e a opção entre o bem e o mal bate-nos à porta” (Wiener, 1967, p. 183). Mostrando que ainda há possibilidade do subjetivo conviver com o técnico, o apelo de Wiener tem a ver com a emergência de uma sociedade tecnicista em demasia, tal qual observara Marcuse ao discorrer sobre a sociedade industrial que culminou no fascismo, e sua relação com o indivíduo:

O indivíduo eficiente é aquele cujo desempenho consiste numa ação somente enquanto seja a reação adequada às demandas objetivas do aparato, e a liberdade do indivíduo está confinada à seleção dos meios mais adequados para alcançar uma meta que ele não determinou.(...) ele renuncia à sua liberdade sob os ditames da própria razão. A questão é que, atualmente, o aparato ao qual o indivíduo deve ajustar-se e adaptar-se é tão racional que o protesto e a libertação individual parecem, além de inúteis, absolutamente irracionais. (MARCUSE, 1998, p. 78)

De certa forma, como propõe a análise de Marcuse, Wiener prevê o futuro mergulhado em uma espécie modificada de fascismo, imposta pela racionalidade do sistema, e não por um poder centralizado, nem tampouco por governos ou Estados. Enganam-se os que, sem uma análise mais aprofundada, tentam aproximar suas considerações dos discursos macartistas da época. Várias foram as críticas de Wiener à sociedade americana do pós Segunda Guerra. Entre elas, a maior de todas talvez tenha sido contra a manipulação da ciência pelo sistema, e de certa forma, pelo Estado que mais levantou a sua bandeira desde a era industrial. A mesma cabe como crítica também à crença excessiva no método, quando diz que “a ciência é um modo de vida que só pode florescer quando os homens têm liberdade de ter fé” (Wiener, 1967, p. 190).

Wiener, e todo o seu arcabouço teórico, mostram-se indispensáveis para este trabalho no que tange ao prelúdio de um entendimento mais apurado sobre as relações entre indivíduo, sociedade e seu meio. De fato, como um dos precursores da cibernética, é um dos alicerces da estrutura teórica a que esta pesquisa se dedica a esboçar. Vários dos

conceitos abrangidos por sua obra, que de certa forma também estão presentes na análise de Buckley, são peças fundamentais para a compreensão de como a sociedade em rede se articula em um sistema dinâmico conectado pelos elementos cognitivos inerentes à informação.

Manuel Castells e “A Sociedade em Rede”

Diante de um formato definido para a compreensão dos sistemas, nossas leituras se voltam para o foco principal desta pesquisa: o sistema capitalista informacional. Vários são os autores que contribuem nesta parte, mas muitos deles convergem na obra de Manuel Castells. Em “A Sociedade em Rede”, primeiro livro da série “A Era da Informação: Economia, Sociedade e Cultura”, a abrangência do volume de informações e análises faz com que vários conceitos se cruzem, evidentemente sedimentados ao longo da vasta experiência do autor no campo que se designa a tratar.

Castells enuncia o desenrolar histórico da chamada “Revolução da Tecnologia de Informação”, iniciando com uma análise sobre a posição do indivíduo em um mundo cada vez mais conectado. Segundo ele, “nossas sociedades estão cada vez mais estruturadas em uma posição bipolar entre a Rede e o Ser” (Castells, 1999, p. 23). Ao mesmo tempo em que valoriza o indivíduo, o sistema se mantém das interações coletivas, através das conexões em rede. Verifica-se a presença de uma espécie de antítese endógena e crônica do sistema, onde a Revolução Informacional serve como uma luva para preencher os espaços de uma sociedade que se organiza em torno do individual. “A suposição implícita é a aceitação da total individualização do comportamento e da impotência da sociedade ante seu destino” (Castells, 1999, p. 24).

Ilustrando os desdobramentos históricos que culminaram na era da informação, o autor tem a preocupação inicial de pontuar certos conceitos. Primeiramente, voltamos ao conceito de informação, desta vez no ponto de vista de Marc Porat: “Informação são dados que foram organizados e comunicados” (Porat, 1977, p. 02 apud Castells, 1999, p. 35). Sucinto, mas nem por isso inexpressivo, este modo de enxergar a informação constrói outros conceitos desenvolvidos por Castells. Entre eles figura a idéia de Daniel Bell sobre o conhecimento. Segundo ele, trata-se de “um conjunto de declarações organizadas sobre fatos ou idéias, apresentando um julgamento ponderado ou resultado experimental que é transmitido a outros por intermédio de algum meio de comunicação, de alguma forma sistemática” (Bell, 1976, p. 175 apud Castells, 1999, p. 35). Este tipo

de concepção de informação e conhecimento acaba por determinar certa lógica na estruturação das exposições de Castells. De fato, sua obra se mostra inteiramente baseada em estatísticas e observações bem confiáveis, evidenciando o caráter científico do texto. Mas, em certos momentos, a experiência em pesquisas anteriores acaba por influenciar certos rumos teóricos, levando-o a críticas como a de naturalização excessiva do mundo em rede.

Uma das observações relevantes do autor consta sobre a queda do gradualismo de Gould diante da nova dinâmica imposta pelo informacionalismo. Não há mais “situações estáveis, pontuadas em intervalos raros por eventos importantes que ocorrem com grande rapidez e ajudam a estabelecer a próxima era estável” (Gould, 1980, p. 226). Pelo contrário, a mudança é constante. E boa parte desse fluxo acelerador de mudanças se deve ao plano econômico, que ao mesmo tempo se vê impulsionado pelas conexões em tempo e real e impulsionador de novas tecnologias.

Castells discorre sobre o berço da Revolução Informacional, o Vale do Silício na Califórnia. Os Estados Unidos, segundo o autor, foram historicamente beneficiados pela confluência de profissionais de tecnologia, estudantes e professores em um ambiente margeado pelos ideais libertários dos anos 60. Conclusivamente, o berço da revolução digital, na década de 70, não poderia ser outro lugar senão o Silicon Valley.

Neste ponto, há de se fazer parênteses sobre a obra da Profa. Dra. Anna Lee Saxenian, docente de Tecnologia da Informação, Organização e Desenvolvimento Econômico e diretora da School of Information Management Systems da Universidade da Califórnia, Berkeley. Saxenian construiu um verdadeiro tratado analítico sobre as condições que permitiram a emergência da indústria de tecnologia da informação no Vale do Silício, assim como efetuou várias observações relevantes para a compreensão dos pontos que levaram ao crescimento econômico daquela região. Segundo ela, a flexibilidade organizacional das empresas de tecnologia do Vale do Silício contrastava com a nítida rigidez das empresas situadas no leste do país (Saxenian, 1994). Este fato, aliado às múltiplas trocas de profissionais entre empresas do mesmo setor fez com que se formasse uma vantagem competitiva em relação ao resto do mundo, pelo ininterrupto intercâmbio de informações sobre tecnologias. Castells, colega de Saxenian no Departamento de Planejamento Urbano de Berkeley, chega a fazer referência às suas pesquisas em “A Sociedade em Rede”.

Após a revolução tecnológica iniciada no Vale do Silício, o mundo despertou para a necessidade econômica de se adequar ao surgimento de um novo mundo conectado. Castells não deixa escapar a percepção de que a tecnologia de informação está intimamente ligada ao mercado.

Sem dúvida, desde o início dos anos 70, a inovação tecnológica tem sido essencialmente conduzida pelo mercado: e os inovadores, enquanto ainda muitas vezes empregados por grandes empresas, em particular no Japão e na Europa, continuam a montar seus negócios nos Estados Unidos e, cada vez mais, em todo o mundo. (Castells, 1999, p. 77)

Diante desta afirmação, supõe-se o escopo da liderança dos Estados Unidos no que tange ao desenvolvimento e conseqüente exploração do aparato tecnológico informacional atrelado ao mercado. Ainda que não deixe isso evidente no texto, o autor ilumina um caminho que leva à idéia de interdependência de conhecimentos técnicos entre as nações inclusas no processo de redimensionamento industrial voltado para a informação. Como pano de fundo para essa conclusão, aparece bem claro o papel em destaque dos Estados Unidos, remetendo às críticas ao imperialismo cultural que, da Revolução da Informação em diante, poderia também ser chamado de imperialismo informacional.

Segundo Castells, a era da informação surgiu apoiada em cinco paradigmas básicos. O primeiro seria a inversão da matéria prima da indústria. A informação não mais seria voltada para a ação sobre a produção. As tecnologias geradas teriam a finalidade de agir sobre a informação, e não mais o inverso. Isso seria o mesmo que dizer que o foco da produção não se trata mais de bens de consumo ou produtos de qualquer outra natureza, mas de informação. E isso é demasiadamente relevante, pois a produção deixa de priorizar os bens físicos, tácteis e de uso comum para dar importância para a produção de informação e conhecimento. O foco da produção, no informacionalismo, é a informação.

Um segundo paradigma gira em torno da penetrabilidade dos efeitos das novas tecnologias. O aparato tecnológico informacional não apenas modifica as relações entre o homem e sua produção social. Até mesmo as relações pessoais são modificadas pelo advento da tecnologia da informação no cotidiano da sociedade. Surgem novas necessidades, grupos e formas de se comunicar. Como vimos anteriormente, tanto na obra de Wiener quanto na de Buckley, a comunicação é de sumária importância para a

manutenção da sociedade, tanto em seu aspecto estrutural quanto funcional. Qualquer mudança nos processos de interação na comunicação entre as mínimas partes do sistema que amplifique ou dinamize o fluxo informacional incorre diretamente em mudanças nas relações dos interlocutores, tanto entre si quanto com o meio.

A lógica das redes ocupa o terceiro paradigma enumerado por Castells. Cada vez mais a sociedade se encontra encerrada em um sistema que valoriza a organização em redes de diversas espécies. A grande rede telemática mediada pelas tecnologias informacionais transformou o mundo atual em uma teia de fluxos de dados, que reduz a quase zero o tempo de comunicação entre os diferentes agentes sociais, havendo reflexos importantes sobre a economia e a cultura. Nesta rede enunciada pelo autor, cada nó (partícula menor da rede) está interligado a vários outros, compreendendo tudo em uma malha de ligações. A tendência natural deste sistema baseado na rede é não permitir que nenhum agente social lhe escape.

O quarto paradigma da sociedade em rede inclui o movimento de flexibilização das regras, permitindo maior fluidez de recursos, informações e elementos culturais. Isso significa diminuir as barreiras de comunicação entre diferentes culturas, num movimento que se inicia no campo tecnológico e econômico, passando pela política e pelo redimensionamento dos poderes frente à imponente do poder de agregação distanciada da rede.

Por último, a convergência das tecnologias para um sistema altamente integrado ocupa o lugar do quinto paradigma. A cada dia as tecnologias se tornam mais próximas uma das outras, não em conteúdo ou método, mas através da comunicação mediada por interfaces que buscam integrar sistemas e agregar o maior número de possibilidades em um único nó da rede. A convergência digital pode ser observada nos telefones que são computadores de bolso, nos aparelho de som que reproduzem arquivos digitais em mp3, e até em geladeiras conectadas à internet. Os novos instrumentos tecnológicos são verdadeiros canivetes-suíços da era da informação.

Castells analisa o impacto das novas tecnologias de informação na estrutura sócio-econômica de diversas sociedades. De um modo geral, percebe que o movimento de globalização naturalizado pelo adendo tecnológico de informação se mostra benéfico para alguns e extremamente desumano para outros, alterando as distâncias no plano econômico mundial:

A economia global resultante da produção e concorrência com base informacional caracteriza-se por sua interdependência, assimetria, regionalização, crescente diversificação dentro de cada região, inclusão seletiva, segmentação excludente e, em consequência de todos esses fatores, por uma geometria extraordinariamente variável que tende a desintegrar a geografia econômica e histórica. (Castells, 1999, p. 123)

Isso se dá pela inserção da indústria e todos os seus setores no processo de aumento vertiginoso da produtividade por meio da inclusão das novas tecnologias “inteligentes” à linha de produção. Segundo o autor, a velocidade da produção teve saltos expressivos, às vezes muito maiores do que os mercados suportavam. A redução da oferta para equilibrar-se frente à demanda, segundo a economia clássica, poderia gerar uma redução nos níveis de emprego – voltando-nos à mais-valia relativa de Marx (1989). Mas na verdade, o que realmente ocorreu, segundo o autor, foi que apesar da desaceleração dos níveis de emprego, o aumento da produtividade e conseqüente ampliação contínua das plantas produtivas (e do número de fábricas e indústrias) fizeram com que o saldo de vagas de trabalho continuasse positivo em quase todo o mundo. Mas esta pode ser uma interpretação que não se atenha a alguns movimentos de taxas subliminares. Segundo Castells:

De acordo com o relatório oficial de 1994 da Comissão Européia sobre Crescimento, Competitividade e Empregos, entre 1970 e 1992, a economia norte-americana cresceu 70% em termos reais, e o nível de emprego, 49%. A economia japonesa cresceu 173%, e seu nível de emprego, 25%. A economia da Comunidade Européia, por sua vez, cresceu 81% mas com um aumento nos empregos de apenas 9%. (CASTELLS, 1999, p. 274)

Trocando em miúdos, a economia cresce a passos largos, impulsionada pelo aumento de produtividade oriundo da evolução das tecnologias de informação aliadas à indústria. Porém, há uma distância cada vez mais evidente entre as taxas de crescimento da economia e as taxas de crescimento dos níveis de emprego em longo prazo. Podemos dizer que a razão entre as duas taxas está cada vez mais longe da equivalência. Castells não demonstra isso claramente, mas discorre sobre elementos que nos fazem refletir que:

Taxa de Crescimento do Nível de Empregos < 1 (e cada vez menor)

Taxa de Crescimento da Economia

Isso significa dizer que cada vez menos gente (em taxas) fica com grandes parcelas de excedente enquanto um número exorbitantemente crescente de pessoas fica percebem uma renda cada vez menor, limitada pelos baixos níveis de emprego. O número de empregos não segue o crescimento da população, especialmente nos países recém industrializados. Esse tipo de dado se agrega à análise do autor sobre a mudança das categorias de emprego, tendo em vista que as profissões de outrora sofreram a hibridização com as novas tecnologias de informação. Segundo Castells, “no geral, a forma tradicional de trabalho com base em emprego de horário integral, projetos profissionais bem delineados e um padrão de carreira ao longo da vida estão sendo extintos de forma lenta, mas indiscutível” (Castells, 1999, p. 288). A competitividade do mercado global inundou o mercado de trabalho. Ao mesmo tempo em que cresce o nível de emprego, cresce o desemprego de maneira mais acentuada.

A reformulação das ocupações fez com que, diminuindo os trabalhos técnicos de média capacitação na indústria, ocorresse o aumento em funções de alta capacitação técnica e de baixa qualificação profissional. Desta forma, formou-se um hiato que dá a nítida impressão de um desaparecimento do trabalhador de nível médio na fábrica, substituído por novas máquinas que, conectadas ao aparato informacional, aumentam os níveis de produtividade.

Isso se salienta na afirmação de que “a sociedade ficou dividida, como na maior parte da história humana, entre vencedores e perdedores do contínuo processo de negociação desigual e individualizada” (Castells, 1999, p. 298). A distância entre os que ganham mais para os que ganham menos aumentou – na escala micro, dentro das organizações e empresas, e em escala macro, entre as nações hegemônicas e as recém industrializadas.

A coisa complica ainda mais quando o autor analisa a dinâmica de valoração real dos salários em diferentes momentos econômicos. Os mais pobres, diante do fato da desvalorização da moeda ser maior do que os aumentos embutidos aos salários, apresentam renda real cada vez menor em relação a momentos anteriores. Enquanto isso, a renda real dos mais ricos aumenta. Internamente, quase que em todos os países analisados por Castells, a impressão é a mesma. Até em cidades como Londres, sede de uma das nações mais desenvolvidas da Europa, “entre 1979 e 1991, a renda disponível real das famílias no decil mais baixo de distribuição de renda caiu 14%, e o índice de

renda real do decil mais rico em relação ao mais pobre quase duplicou” (Castells, 1999, pp. 296-297).

Castells baseia sua análise em dados obtidos sobre os níveis e categorias de emprego de vários países em diversos momentos históricos. Porém, fica aqui uma crítica pela falta de dados sobre os países periféricos, privilegiando os países mais desenvolvidos em detrimento de uma análise mais segura sobre as tendências nos padrões de empregos em países recém industrializados. Obviamente, a obtenção dos dados referentes aos países mais desenvolvidos, sob o ponto de vista tecnológico e econômico, é muito mais fácil quando se desenvolve uma pesquisa diretamente focada em tais países. Mesmo assim, a situação do emprego no hemisfério sul (basicamente) passa despercebida, salvo por poucas menções ao Brasil e Índia.

No que tange à economia em um mundo imerso nas tecnologias da informação, sobram dados relativos a países ricos e pobres. De um modo geral, podemos destacar a seguinte consideração:

A economia global resultante da produção e concorrência com base informacional caracteriza-se por sua interdependência, assimetria, regionalização, crescente diversificação dentro de cada região, inclusão seletiva, segmentação excludente e, em consequência de todos esses fatores, por uma geometria extraordinariamente variável que tende a desintegrar a geografia econômica e histórica. (Castells, 1999, p. 123)

O mundo, de um modo geral, passa a viver sob o mesmo horizonte econômico, onde nações diferentes ficam intimamente conectadas pelo fluxo do capital internacional. Dessa forma, se tornam também mais sensíveis ao volátil mundo de incertezas do dinheiro sem pátria, dos investimentos que fluem ao passo das especulações do mercado.

A obra de Castells aborda também, como não poderia deixar de ser, aspectos relevantes da cultura de sociedades inseridas na era informacional. Discute sobre a integração da comunicação eletrônica, o fim da audiência de massa e sobre o surgimento de redes interativas no que denomina “cultura da virtualidade real” (Castells, 1999, p. 353). Segundo o autor, todos os indícios apontam para o surgimento de uma nova cultura, oriunda de uma nova “galáxia de comunicação”, como diria McLuhan (1999). Castells aponta para a convergência digital como um dos fatores que influenciaram nas diversas transformações culturais:

A integração potencial de textos, imagens e sons no mesmo sistema – interagindo a partir de pontos múltiplos no tempo escolhido (real ou atrasado) em uma rede global, em condições de acesso aberto e de preço acessível – muda de forma fundamental o caráter da comunicação. E a comunicação, decididamente, molda a cultura (...) (Castells, 1999, p. 354)

Castells faz um apanhado histórico desde o surgimento do alfabeto, passando por Gutenberg, discorrendo sobre as mídias de massa e chegando ao mundo digital. Sobre a televisão, em específico, fala sobre a relação direta entre audiência e conteúdo. Para isso, chega a se utilizar de citações de Umberto Eco, ao tentar explicar a penetrabilidade da televisão nas diversas camadas da sociedade:

Existe, dependendo das circunstâncias socioculturais, uma variedade de códigos, ou melhor, de regras de competência e interpretação. A mensagem tem uma forma significante que pode ser completada com diferentes significados (...) Assim, havia margem para a suposição de que o emissor organizava a imagem televisual com base nos próprios códigos, que coincidiam com aqueles da ideologia dominante, enquanto os destinatários a completavam com significados aberrantes de acordo com seus códigos culturais específicos. (...) não existe uma Cultura de Massa no sentido imaginado pelos críticos apocalípticos das comunicações de massa, porque esse modelo compete com os outros (constituídos por vestígios históricos, cultura de classe, aspectos da alta cultura transmitidos pela educação etc.). (ECO, 1979, pp. 90-98 apud Castells, 1999, p.360)

Lucia Santaella e “Cultura e Artes do Pós-Humano”

Sobre as implicações do avanço das tecnologias de informação sobre a cultura, outros importantes textos – de teor absolutamente relevante para se compreender o tema – estão contidos na obra de Lucia Santaella, estudiosa da cibercultura, pesquisando além dos comportamentos sociais os impactos dos desdobramentos tecnológicos sobre a sociedade.

Santaella (2003), indo de encontro à análise de Eco (1979) repetida por Castells (1999), possui uma visão diferenciada sobre os diversos tipos de cultura. Complementando o texto de Castells, a autora brasileira diz que “a cultura comporta-se sempre como um organismo vivo e, sobretudo, inteligente, com poderes de adaptação

imprevisíveis e surpreendentes” (Santaella, 2003, p. 14). Apesar de não se apoiar nisso durante a construção de sua obra, Santaella reforça a idéia de um movimento cultural sedimentado sobre uma determinada organização sistêmica, tal como um organismo vivo. E como nos demais sistemas abertos, a cultura é um grande sistema que se conecta com todas as esferas de ação social. Definindo-a, podemos dizer que:

Há consenso sobre o fato de que cultura é aprendida, que ela permite a adaptação humana ao seu ambiente natural, que ela é grandemente variável e que se manifesta em instituições, padrões de pensamento e objetos materiais. Um sinônimo de cultura é tradição, o outro é civilização, mas seus usos se diferenciaram ao longo da história. (...) a cultura é parte do ambiente que é feita pelo homem. (Santaella, 2003, pp. 30-31)

A cultura está diretamente ligada com o modo de vida em uma sociedade. Ela se conecta ao modo de produção, ao modo de transmissão de informação e à forma como os demais indivíduos se relacionam com o aparato tecnológico de comunicação. De fato, não podemos definir Lucia Santaella como um dos “críticos apocalípticos da comunicação em massa” (ECO, 1979, p. 98), mas ela também assume a cultura de massa como uma das precursoras de um tipo singular denominado “cultura das mídias”. A partir da emergência desses dois tipos, é possível se traçar um panorama sócio-histórico que culmina na cibercultura. Afinal:

A cultura digital não brotou diretamente da cultura de massas, mas foi sendo semeada por processos de produção, distribuição e consumo comunicacionais a que chamo de cultura das mídias. Esses processos são distintos da lógica massiva e vieram fertilizando gradativamente o terreno sociocultural para o surgimento da cultura digital ora em curso. (Santaella, 2003, p. 13)

A autora garante também que é impossível desconectar esses diferentes tipos de cultura. Pode-se observar que “cultura das massas, cultura das mídias e cultura digital, embora convivam hoje em um imenso caldeirão de misturas, apresentam cada uma delas características que lhe são próprias” (Santaella, 2003, p. 17). Afinal, não há como distanciar os tipos de cultura, uma vez que “nenhuma era cultural desapareceu com o surgimento de outra. Ela sofre reajustamentos no papel social que desempenha, mas continua presente” (Santaella, 2003, p. 78).

E voltando ao texto de Castells, Santaella toma emprestados alguns conceitos do professor da Berkeley quando se volta para a televisão, reafirmando que “a televisão modela a linguagem da comunicação societal” (Castells, 1999, p. 361).

Voltando ao texto de Castells, percebemos a importância da televisão no processo de emergência de uma cultura própria da comunicação em massa, supostamente estéril, mas envolta no processo político e econômico que permeia o meio. No processo histórico que leva ao surgimento de uma cultura convergente, a televisão “arma o palco para todos os processos que se pretendem comunicar à sociedade em geral, de política a negócios, inclusive esportes e arte” (Castells, 1999, p. 361).

Isso nos passa a idéia de que ninguém está cem por cento inserido em um tipo de cultura e desconectado de outra. Ainda na era da informação digital, a televisão representa um papel muito importante interconectando a cultura de massa com a cibercultura, assim como ocorreu anteriormente com o surgimento da era das mídias (Santaella, 2003).

Mergulhando na análise da era informacional, Castells discorre sobre a história da internet e levanta dados sobre sua rápida disseminação em todo o mundo. O autor fala sobre como a internet alterou o cotidiano das pessoas, redimensionando suas relações pela potencialidade da comunicação mediada por computadores. De certo modo, a internet favoreceu o aumento da comunicação entre pessoas, mas nem por isso as relações reais vieram necessariamente a aumentar. Um dos papéis mais importantes da internet é o de provedora de informações de todos os tipos. Esse nível de disseminação de informação, com tamanha rapidez e dinâmica, nunca antes havia sido alcançado pela sociedade humana. Em especial, Castells salienta a integração entre o meio virtual e o areal através das atividades de trabalho.

Em meio a diversas análises, Castells dá a dica: “os novos meios de comunicação eletrônica não divergem das culturas tradicionais: absorvem-nas” (Castells, 1999, p. 392). Isso se reforça na análise de Lucia Santaella sobre a internet, acrescida de considerações sobre as relações interpessoais humanas:

O ciberespaço de apropria promiscuamente de todas as linguagens pré-existentes (...) Nessa malha híbrida de linguagens nasce algo novo que, sem perder o vínculo com o passado, emerge com uma identidade própria. Essa reconfiguração da linguagem é responsável por uma ordem simbólica específica que afeta nossa constituição como sujeitos culturais e os laços sociais que estabelecemos. (Santaella, p. 125)

De volta a Castells

Castells concebe a idéia de uma mídia de massa personalizada. Salienta que “assim, o mundo da multimídia será habitado por duas populações essencialmente distintas: a interagente e a receptora da interação” (castells, 1999, p. 393), ou seja, aqueles que terão a opção de escolher os rumos de sua comunicação multidirecionada e os que já receberão pacotes prontos para o consumo. Isso se dá em meio a uma forte estratificação social definida pelo poder individual de consumo do aparato tecnológico para comunicação.

O autor vagueia por conceitos que determinam uma virtualidade real, ou seja, uma representação simbólica do que realmente existe impressa no fluxo de informações da rede. Em suas próprias palavras:

É um sistema em que a própria realidade (ou seja, a experiência simbólica/material das pessoas) é inteiramente captada, totalmente imersa em uma composição de imagens virtuais no mundo do faz-de-conta, no qual as aparências não apenas se encontram na tela comunicadora da experiência, mas se transformam em experiência. (Castells, 1999, p. 395)

Castells estuda também os fluxos informacionais interligados em rede e seus nós naturais, pontos e regiões onde a informação é socialmente decodificada. “A economia global/informacional é organizada em torno de centros de controle e comando capazes de coordenar, inovar e gerenciar as atividades interligadas das redes de empresas” (Castells, 1999, p. 405). Passa a analisar os impactos regionais dessa estrutura em rede, o autor foca a nova lógica de localização industrial induzida pelo advento da indústria de alta tecnologia. A indústria conectada em rede pode estabelecer bases ao redor do mundo, onde quer que as condições de produção maximizem seus lucros. Podemos ler isso por menores salários e maiores incentivos fiscais dos Estados. As empresas passam a controlar melhor suas subsidiárias e provedoras em todo o globo, aumentando o dinamismo na gestão dos recursos e obtenção de lucros.

Saindo do macro para o micro, o autor acena para uma reformulação do ambiente urbano regional em função da rede informacional. Ilustra sua composição com a idéia de *Edge City* de Mike Davis, descrevendo-a como:

qualquer lugar que (...) tenha 465 mil metros quadrados ou mais de espaço com escritórios de aluguel – o local de trabalho da Era da Informação (...) tenha 56 mil metros quadrados ou mais de espaço para ser alugado por lojas varejistas (...) tenha mais empregos que dormitórios (...) seja percebido pela população como um lugar (...) não se parecesse com uma cidade pelo menos trinta anos atrás. (DAVIS, 1990 apud Castells, 1999, p. 424)

Não somente as novas cidades, mas também as antigas, em constante transformação oriunda dos efeitos da Era da Informação, estão presentes na análise de Castells. Com larga experiência como professor de Planejamento Urbano e Desenvolvimento Regional da Berkeley, o autor garante que “é esta característica de estarem física e socialmente conectadas com o globo e desconectadas do local que torna as megacidades uma nova forma urbana” (Castells, 1999, p. 429). As transformações sociais acarretam em transformações espaciais. Há uma reformulação social – de alto teor psicológico e prático – no que tange à relação entre espaço e tempo, mediada pelo fluxo informacional. Surge o espaço dos fluxos:

espaço é o suporte material de práticas sociais de tempo compartilhado (...) O espaço os fluxos é a organização material das práticas sociais de tempo compartilhado que funcionam por meio de fluxos. (...) A primeira camada, o primeiro suporte material do espaço de fluxos é realmente constituída por um circuito de impulsos eletrônicos (...) A segunda camada do espaço de fluxos é constituída por seus nós (centros de importantes funções estratégicas) e centros de comunicação. (...) A terceira camada importante do espaço de fluxos refere-se à organização espacial das elites gerenciais dominantes. (Castells, 1999, pp. 436-439)

Castells prevê a reformulação dos conceitos arquitetônicos em função das transformações da Era Informacional. Isso se garante pela afirmação de que o espaço de fluxos não é suficiente para processar a completa experiência humana. Com isso, o espaço tradicional dos lugares se torna invadido pelos desdobramentos da revolução tecnológica da informação. Definindo o termo, “um lugar é um local cuja forma, função e significado são independentes dentro das fronteiras da contigüidade física” (Castells, 1999, 447). O lugar que emerge com a sociedade informacional não possui uma história conexa. A cidade da Era da Informação é híbrida, e tem uma identidade cada vez mais próxima do não lugar (Augé, 2000).

O autor ainda discorre sobre as relações entre tempo e concepção histórica. “Esse tempo linear, irreversível, mensurável e previsível está sendo fragmentado na sociedade em rede” (Castells, 1999, p. 460), e não há mais limites para a percepção do tempo em uma sociedade onde o fluxo é instantâneo e contínuo. O mundo informacional funciona em “tempo real”. Com isso, alteram-se as jornadas de trabalho, entre outros elementos da vida em sociedade. “O desafio real da nova relação entre trabalho e tecnologia não diz respeito ao desemprego em massa (...) mas à diminuição geral do tempo de serviço para uma proporção substancial da população” (Castells, 1999, p. 470). Isso nos leva a pensar em uma exclusão diferenciada, que em longo prazo pode representar um problema social mais grave do que os já apresentados.

Castells defende que a sociedade em rede se caracteriza pela ruptura do ritmo. Ao mesmo tempo em que o ritmo imposto pelo fluxo informacional mostra-se intenso e progressivo, aumentando os níveis de produtividade e derrubando padrões sociais anteriores, o tempo médio de vida do indivíduo humano cresce a cada geração. Ao mesmo tempo, mostra que “a morte, a guerra e o tempo são sócios históricos seculares” (Castells, 1999, p. 481), inserindo o conceito das novas tecnologias a esta sentença. Define, finalmente sua idéia sobre o tempo intemporal, peça da Revolução Informacional, que “ocorre quando as características de um dado contexto, ou seja, o paradigma informacional e a sociedade em rede, causam confusão sistêmica na ordem sequencial dos fenômenos sucedidos naquele contexto” (Castells, 1999, p. 489).

Finalmente, concluindo sua obra, o autor enumera os conceitos primordiais para a compreensão de toda a análise, encerrando com a máxima:

É o começo de uma nova existência e, sem dúvida, de uma nova era, a era da informação, marcada pela autonomia da cultura vis-à-vis as bases materiais de nossa existência. Mas este não é necessariamente um momento animador porque, finalmente sozinhos em nosso mundo de humanos, teremos de olhar-nos no espelho da realidade histórica. E talvez não gostemos da imagem refletida. (Castells, 1999, pp. 505-506).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através do cruzamento das obras de Wiener, Buckley, Santaella e Castells é possível estabelecer uma estrutura teórica que permita entender o funcionamento do sistema social, apoiando-se principalmente sobre os desdobramentos dos fluxos sociais.

As características internas do sistema, demonstradas nos estudos de Buckley (1971), paralelamente ao que foi observado pelos outros três autores abordados e outros vários teóricos, dão a impressão de que o capitalismo, apesar de manter uma aparência interna caótica e desestruturada, se apóia no indivíduo não somente no intuito de legitimar a convicção ideológica de que cada homem é único e não deve ser homogeneizado, mas por uma simples questão de sobrevivência sistêmica. O apoio do sistema sobre o indivíduo permite a exploração do potencial criativo humano na tentativa de trazer para si maiores recursos, melhores condições de vida. A tentativa humana de manter a satisfação individual é, sobre todos os outros elementos, a ferramenta motriz do sistema, pois oferece elementos propícios para a solução de agruras que poderiam, em determinadas proporções, causar a extinção do capitalismo. No sistema capitalista, como em outros sistemas abertos, “a estrutura nunca se mantém a si mesma; é necessário um constante dispêndio de energia de alguma espécie para manter em 'estado constante' qualquer sistema aberto” (Buckley, 1971, p. 189). Esse dispêndio de energia é exercido pelo capital sob a vontade do indivíduo.

O capital, enquanto recurso ou potencial de investimento, não possui vontade própria, como pôde parecer por tantas vezes ao longo deste estudo. Em alguns momentos, a personificação do conceito de capital acaba sendo mais didática, principalmente em meio a outros conceitos de complexidade acentuada. Logo, não é o capital que determina a dinâmica sistêmica, mas quem exerce o controle sobre ele, ou os capitalistas. Na era informacional, o termo capitalista tem um sentido muito mais amplo do que o proprietário dos instrumentos de produção, como é possível de se observar na teoria marxista. O capitalista do informacionalismo é, antes de tudo, um indivíduo que integra vários ambientes, e possui relevância acentuada no sistema.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bell, Daniel. *The Coming of Post-Industrial Society: A Venture in Social Forecasting*. New York: Basic Books, 1976.

Blumer, Herbert. *Psychological Import of the Human Group*. In: SHERIF, Muzafer; Wilson, M.O. (Org.). *Group Relations at the Crossroads*. New York: Harper & Row, 1953.

Buckley, Walter. A Sociologia e a Moderna Teoria dos Sistemas. São Paulo: Editora Cultrix e Editora da USP, 1971.

Castells, Manuel. A Sociedade em Rede. São Paulo: Paz e Terra, 1999.

Davis, Mike. City of Quartz. London: Verso, 1990.

Eco, Umberto. Apocalípticos e Integrados. São Paulo: Perspectiva, 1979.

Gould, Stephen J. The Panda's Thumb: More Reflections on Natural History. New York: W.W. Norton, 1980.

Maciver, Robert M. The Web of Government. New York: The Macmillan Company, 1947.

Mackay, Donald M. The Information Analysis of Questions and Commands. In: Cherry, Colin (Org.). Information Theory: Fourth London Symposium. London: Butterworth & Co. Publishers, 1961.

Marcuse, Herbert. Tecnologia, Guerra e Fascismo. São Paulo: Editora da UNESP, 1998. Originalmente publicado em 1941.

Mcluhan, Marshall. Understanding Media: The Extension of the Man. Cambridge: MIT Press, 1999. Originalmente publicado em 1964.

Mead, George H. Mind, Self and Society. Chicago: University of Chicago Press, 1934.

Newcomb, Theodore M. The Acquaintance Process. New York: Holt, Rinehart & Winston Inc., 1961.

Porat, Marc. The Information Economy: Definition and Measurement. Washington D.C.: US Department of Commerce, Office of Telecommunications, 1977.

Rapoport, Anatol. Game Theory and Human Conflict. In: MCNEIL, Elton B. (Org.). The Nature of Human Conflict. Englewood Cliffs, New Jersey.: Prentice-Hall Inc., 1965.

Rothstein, Jerome. Communication, Organization and Science. Indian Hills, Colorado: Falcon's Wing Press, 1958.

Santaella, Lucia. Cultura e Artes do Pós-Humano: da Cultura das Mídias à Cibercultura. São Paulo: Paulus, 2003

Saxenian, Anna Lee. Regional Advantage: Culture and Competition in Silicon Valley and Route 128. Cambridge: Harvard University Press, 1994.

Shelling, Thomas C. The Strategy of Conflict. Cambridge: Harvard University Press, 1960.

Spencer, Herbert. Principles of Sociology. Nova York: Appleton-Century-Crofts, 1897.

Wiener, Norbert. I am a Mathematician. New York: Doubleday & Company Inc., 1956.

Wiener, Norbert. Cibernética e Sociedade. São Paulo: Editora Cultrix, 1967. Originalmente publicado em 1950.

Visão Sistêmica do desenvolvimento turístico local e regional

Análise sistêmica em estudo de sustentabilidade do turismo em Xingó, Sergipe e Alagoas

⁷⁵**Claudio R. Braghini & Adauto de S. Ribeiro²**

Resumo

Este estudo apresenta o uso da abordagem sistêmica em pesquisa feita na região de Xingó, Nordeste do Brasil, sobre as relações entre turismo, gastronomia, artesanato e o uso de recursos locais. A área de estudo abrangeu três municípios, Poço Redondo/SE, Canindé de São Francisco/SE e Piranhas/AL. A análise baseou-se nos resultados obtidos em pesquisa exploratória e descritiva, na representação dos sistemas e subsistemas através de diagramas de alças causais e de diagramas de compartimentos, visando selecionar indicadores de sustentabilidade. A análise indicou relação positiva entre turismo e pressão sobre pescado local, em especial o *Macrobrachium carcinus* (Linnaeus, 1758), camarão-pitu. A relação entre artesanato de madeira de cambão, derivada de árvore da caatinga (*Commiphora leptophloeos* J.B. Gillet) e o turismo mostrou-se incipiente, quanto à pressão sobre a caatinga. As representações do sistema mostram a complexidade de interações entre as cadeias do turismo e outras cadeias produtivas importantes para se refletir e estabelecer parâmetros de sustentabilidade, para pesquisadores e gestores públicos.

Palavras-chave: turismo sustentável, rio São Francisco, caatinga

Abstract

This study has for objective to present an systemic approach on the relations among tourism, gastronomy, handicrafts, the use of local resources in the sustainability of this activity in the region of Xingó, Northeast of Brazil. The study area covers three

⁷⁵ 1 - Instituto Federal de Sergipe – IFS/CHL, Av. Gentil Tavares da Mota, 1111, Getúlio Vargas, CEP 40037-420, Aracaju, SE. Fone: 79-9191.2166; E-mail: claudio.braghini@ifs.edu.br

2 – Universidade Federal de Sergipe - UFS/DBI, Av. Marechal Rondon S/N, Jardim Rosa Elze, CEP 49100-000, Aracaju, SE. Fone: 79-21056691; E-mail: adautosr@ufs.br

districts: Poço Redondo and Canindé do São Francisco at Sergipe and in the state of Alagoas at Piranhas. The systemic analysis was based in results obtained on exploratory and descriptive research, on the representation of the systems and subsystems through diagrams of causal handles and of diagrams of compartments, aiming to select indicators of sustainability. The analyses indicated that there is a positive relation between tourism and pressure on local fish, in special the *Macrobrachium carcinus* (Linnaeus, 1758), shrimp - pitu. The relation between wooden of “cambão” handicraft, derivative from tree of the caatinga (*Commiphora leptophloeos* J.B. Gillet) and the tourism appeared incipient, as for the pressure on the caatinga. The systemic representations show the complexity of interactions between the chains of the tourism and other productive important chains to consider and to establish parameters of sustainability, for investigators and managers public.

Key-words: sustainable tourism, canyon of San Francisco River-Brazil, caatinga

INTRODUÇÃO

O turismo como fenômeno social, no contexto do tempo livre institucionalizado, carrega em sua prática a transformação dos ambientes em espaços de consumo. Trata-se também, de atividade socioeconômica que permite atração de renda e emprego, mas a ausência de planejamento tem gerado passivos ambientais e sociais irreversíveis.

O turismo no Nordeste do Brasil tem seguido a linha de massificação voltada para o litoral. No estado de Sergipe o Pólo Costa dos Coqueirais foi o mais intensificado e recebeu maiores recursos para infraestrutura. No entanto, o Pólo Velho Chico começa a atrair grande número de turistas, na região compreendida pelos municípios de Canindé do São Francisco e Piranhas, relacionado à presença da Usina Hidroelétrica de Xingó.

O projeto de implantação da usina de Xingó já previra o desenvolvimento regional a partir do turismo, que se consolidou com a implantação de passeio organizado em catamarãs e outros tipos de barcos, estimulando a visita ao cânion e ao lago formado pela barragem, com acesso pelo município sergipano de Canindé de São Francisco, que apresenta os dois hotéis mais procurados pelas agências de turismo.

O município de Piranhas recebe turistas e visitantes em seu centro histórico tombado, onde se localizam pousadas e restaurantes à beira do Rio São Francisco. Poço Redondo, outro município da região, não tem foco no turismo, mas é alvo de visita a partir de

Canindé de São Francisco e Piranhas, para a Trilha de Angicos até o local em que foram mortos Lampião, Maria Bonita e outros cangaceiros.

A região compreendida por esses três municípios tende a apresentar, ao longo do tempo, aumento na atividade turística, mas há pouca informação sobre o modelo de turismo que estará se desenvolvendo. As pesquisas acadêmicas sobre a região apontam o potencial turístico, os atrativos naturais e culturais existentes, mas até então não se desenvolveram análises do ponto de vista sistêmico com foco nos recursos naturais existentes na caatinga e no Rio São Francisco e a sua relação com o turismo.

Os espaços turísticos devem ser bem conhecidos, manejados e monitorados para que sejam sustentáveis em longo prazo, buscando conservação ambiental, qualidade de serviços aos visitantes, melhoria da condição de vida da população nativa e viabilidade econômica.

Na medida em que o turismo atrai maior número de visitantes, as áreas visitadas e seu entorno sofrem pressões físicas e especulativas, os custos de vida se ampliam, inclusive para as populações locais, que tendem a ser sufocadas e expulsas. Torna-se importante compreender as relações que se estabelecem entre o turismo na região e as populações e ecossistemas que recebem tais visitantes. Tais análises e sínteses são alvos de uma visão sistêmica que pode contribuir com a compreensão das relações existentes nos espaços turísticos formados e que se formarão na região do semiárido sergipano e alagoano.

Este artigo objetivou apresentar a importância da análise sistêmica realizada em estudos de sustentabilidade relacionada ao turismo. Para tal, utilizou-se do estudo de sustentabilidade da atividade turística com base no uso dos recursos locais, associados ao artesanato e a gastronomia na região de Xingó, segundo Braghini et al (2008).

Delimitação do sistema e a base para análise

O limite do sistema foi formado pelos municípios sergipanos Poço Redondo e Canindé de São Francisco e alagoano, Piranhas, além da faixa do Rio São Francisco que integra e separa tais municípios, incluindo a Usina Hidrelétrica de Xingó. As atividades associadas direta ou indiretamente ao turismo formaram os subsistemas, tais como pesca artesanal, piscicultura, agricultura, pecuária, artesanato, hospedagem, gastronomia, rotas e roteiros e transporte e guiamento.

A análise considerou a coleta de informações feitas a partir de documentos fornecidos pelas instituições públicas e privadas e produções acadêmicas, além de entrevistas com diversos segmentos associados ao turismo e o uso de recursos naturais locais. As entrevistas se basearam em roteiro estruturado e aberto adaptado a partir de Gomes (1998), realizadas com representantes de restaurantes, lojas de artesanato, pousadas, operadoras de turismo, gestores públicos, bem como, pescadores artesanais e artesãos locais.

A partir da sistematização dessas informações procedeu-se a análise e as representações do sistema e subsistemas, baseando-se no modelo de diagramas de cadeia produtiva, de acordo com Gomes (1998), no diagrama de compartimentos, baseado em Odum (2007), dos diagramas de alças causais (Fearnside, 1986) ou diagrama de influências (Bueno, 2005).

Inicialmente, estabeleceram-se os fluxos de entrada e saída do sistema hipotetizado, bem como os subsistemas relacionados com o turismo, estabelecendo-se os *inputs* e *outputs*, sem considerar os *feed-backs* (Figura 1).

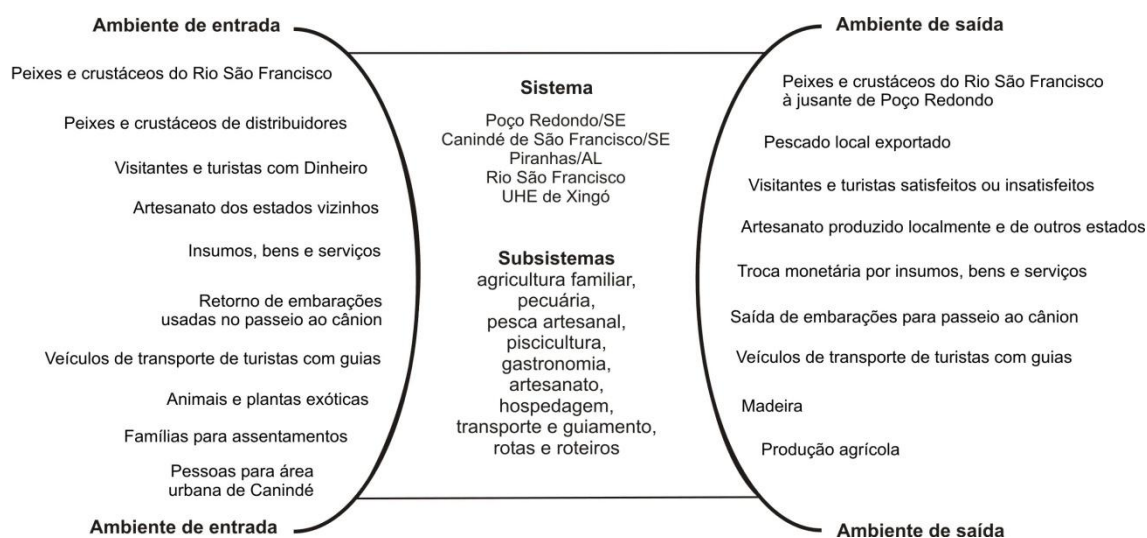


FIGURA 1 - Representação esquemática dos ambientes de entrada e saída do sistema principal definido no estudo, em 2008.

Fonte: Braghini, 2008

Os ambientes de entrada e saída incluem os peixes e crustáceos que derivam de outra porção do Rio São Francisco, seja à montante do limite do município ou a jusante, com

piracemas; o artesanato que é comprado fora e adentram no sistema, aqueles que são produzidos localmente e os advindos de outros sistemas que são vendidos aos turistas; turistas e visitantes que trazem dinheiro e trocam por serviços e produtos e saem com grau de satisfação, bem como a população local que saem para visitação em outras regiões e retornam; os insumos, bens e serviços necessários para a infraestrutura local, combustíveis, equipamentos para manuten o do sistema principal; as embarca es que saem do sistema para o passeio ao cânion e retornam, como no caso da visita ao Paraíso do Talhado; e os meios de transporte que conduzem os visitantes e turistas, como vans, ônibus e automóveis.

As rela es entre os subsistemas

As rela es entre as cadeias produtivas da gastronomia e do artesanato e o turismo indicaram existência de influências históricas indiretas necessárias   compreensão da dinâmica entre os setores (Figura 2).

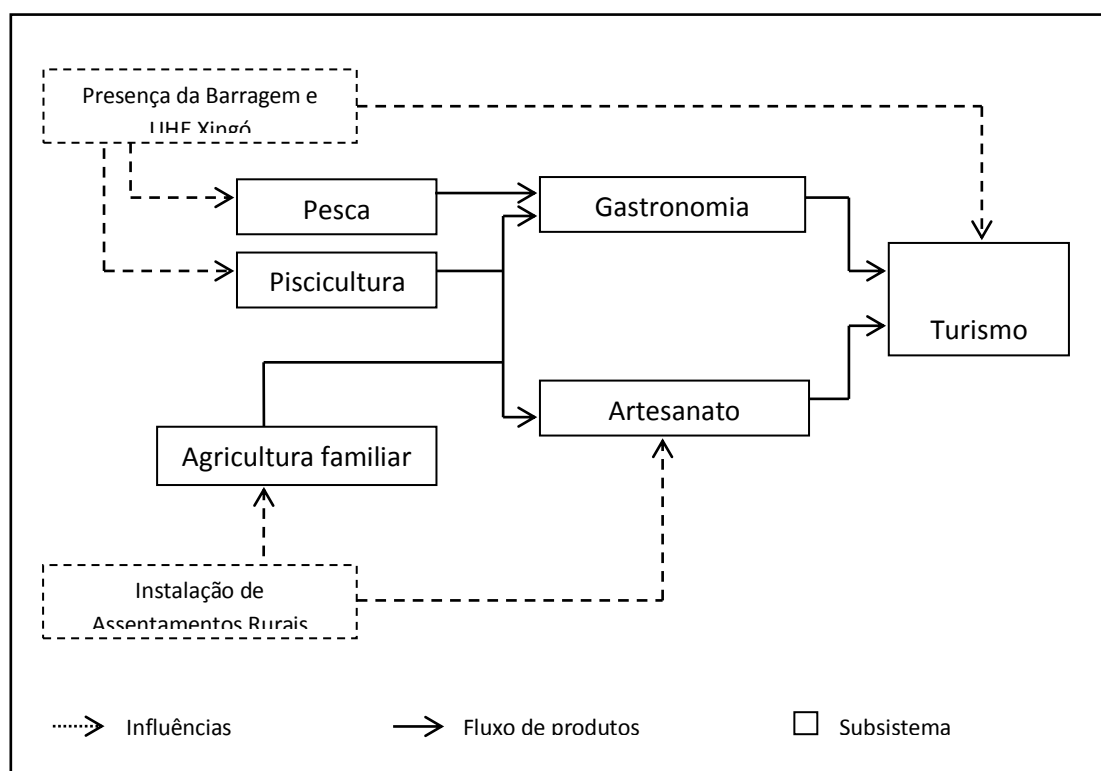


FIGURA 2 – Intera es entre as formas de produ o associadas ao turismo na Região de Xingó, incluindo as influências dos assentamentos rurais e presença da barragem e Usina Hidrelétrica de Xingó, no Rio São Francisco, em 2008.

Fonte: Braghini, 2008

O turismo começou a se ampliar na década de 1990 com a instalação e funcionamento da Usina de Xingó. A barragem gerou lagos que permitiu a instalação de projetos de piscicultura como alternativa ao desenvolvimento da região. A pesca artesanal no Rio São Francisco também sofreu influência da barragem, embora de forma negativa.

De forma direta, observou-se a relação do turismo com a gastronomia, representada pelos restaurantes e os pratos típicos, bem como o artesanato, comercializados aos visitantes e turistas. Ambos, gastronomia e artesanato recebem produtos derivados da cadeia da agricultura, da pesca e da piscicultura.

Na perspectiva de ampliar as representações das relações mais evidentes, atreladas ao turismo e a gastronomia, estabeleceu-se análise sobre a pesca artesanal no Rio São Francisco, envolvendo populações ribeirinhas dos três municípios, tanto à montante como à jusante da barragem (Figura 3).

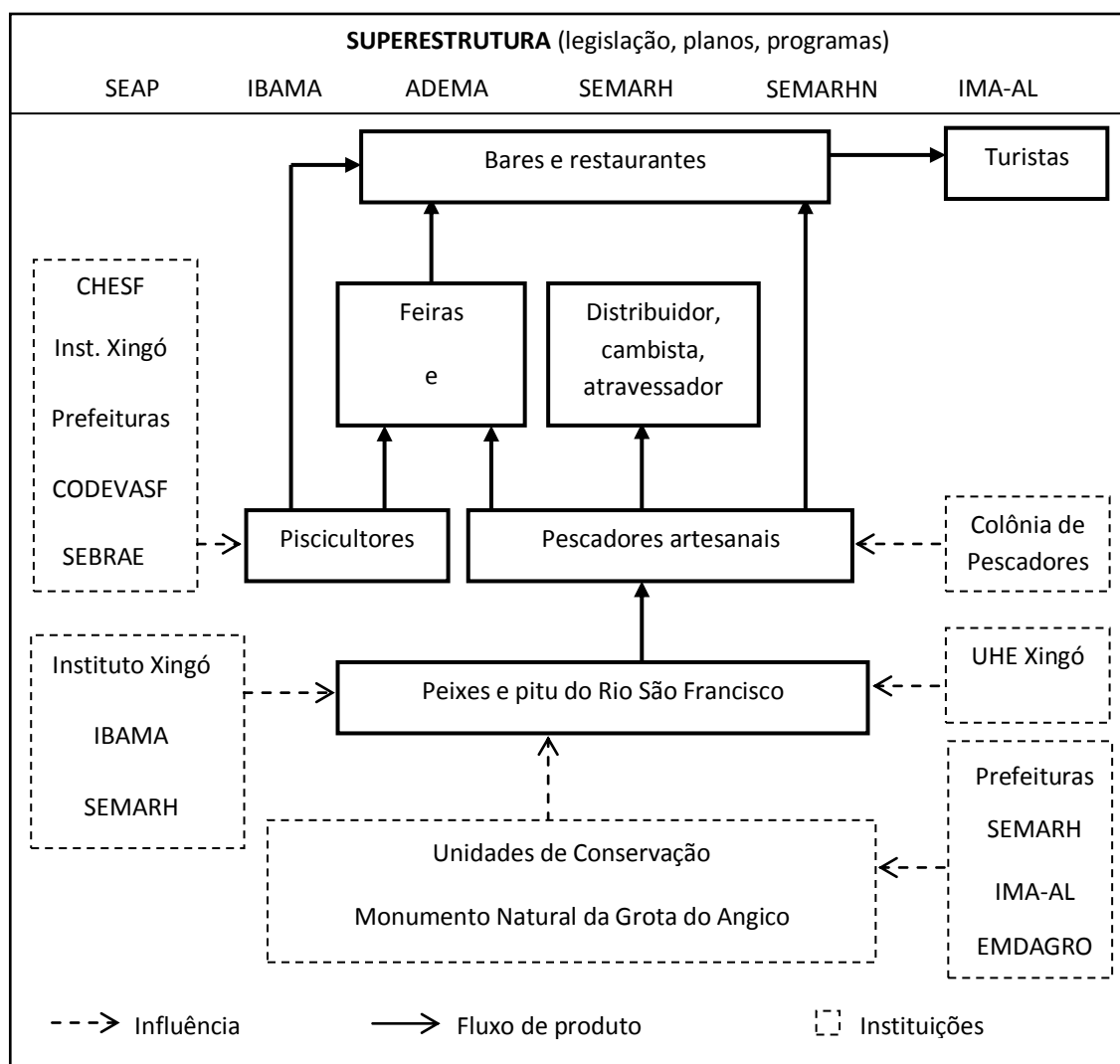


FIGURA 3 – Relações existentes entre o turismo e a gastronomia associada aos peixes e pitus do Rio São Francisco e a piscicultura, nos municípios de Canindé de São Francisco, Poço Redondo e Piranhas, em 2008

Fonte: Braghini et al, 2009

Esse tipo de diagrama permitiu representar as relações existentes entre o consumo pelos turistas de um pescado típico, o camarão pitu, em bares e restaurantes locais e as relações com a cadeia da pesca artesanal e da piscicultura. Outro aspecto relevante destacado no desenho são as influências exercidas pelas instituições, órgãos públicos, privados e da sociedade civil. As relações com os respectivos fluxos de produtos e as influências são estimuladas ou inibidas pela legislação, programas e planos que compõem a superestrutura.

A mesma configuração e abordagem foram feitas, considerando as relações mais comuns entre o turismo e a cadeia produtiva do artesanato de madeira e da iguaria doce de coroa-de-frade (Figura 4).

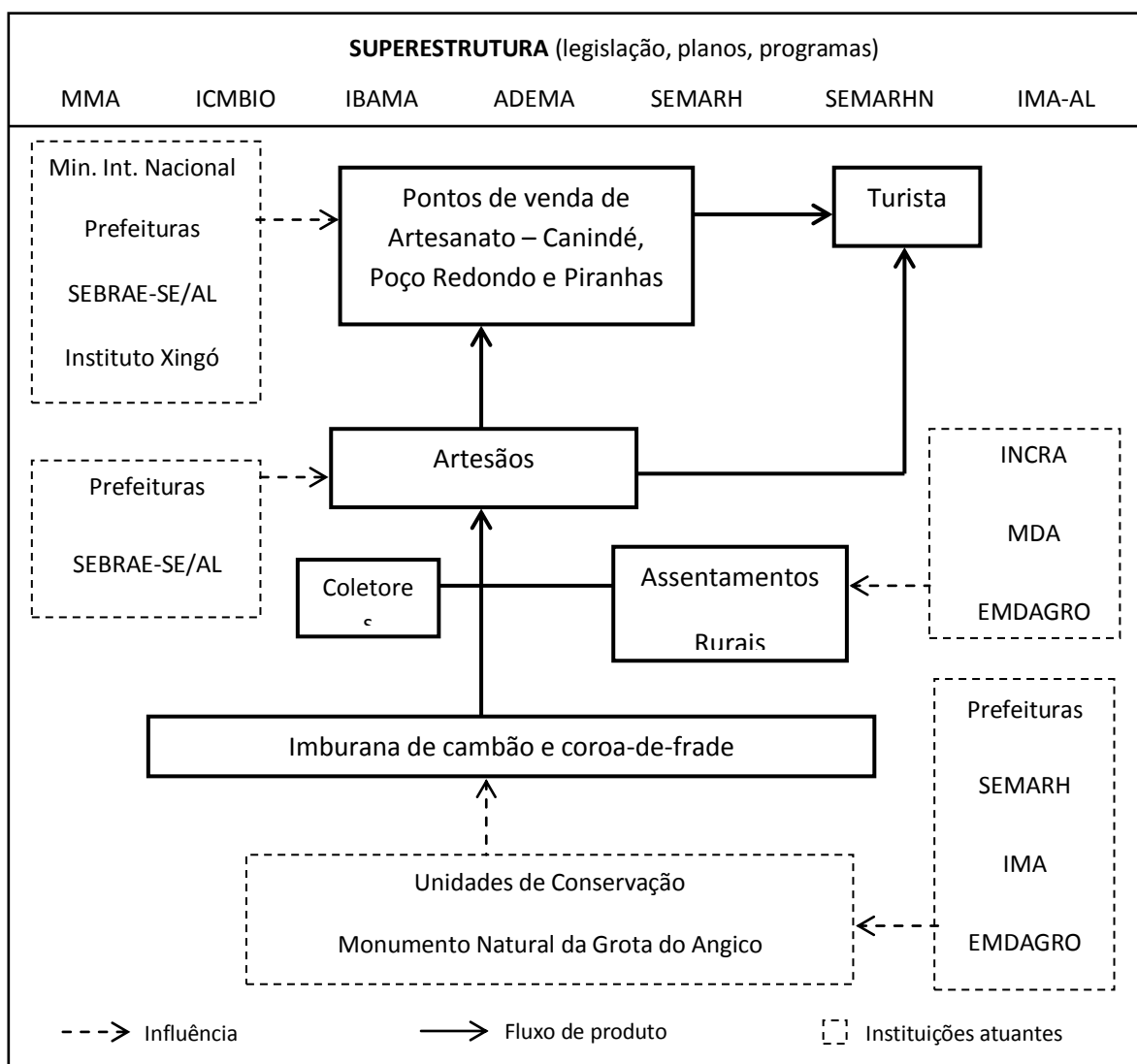


FIGURA 4 – Relações entre o turismo e o artesanato relacionados às plantas da caatinga imburana de cambão e coroa-de-frade, nos municípios de Canindé de São Francisco, Poço Redondo e Piranhas, em 2008

Fonte: Braghini, 2008

No caso do artesanato de madeira, os artesãos fornecem seus produtos aos pontos de venda, nos três municípios, em geral, de forma direta, embora existam, segundo entrevistados, casos raros de atravessadores. No caso da imburana de cambão, a maior parte dos artesãos retira a madeira que foi cortada no preparo dos terrenos para a instalação de assentamentos rurais. A Caatinga é a origem das imburanas e das cactáceas coroa de frade. Dessa maneira, a superestrutura inclui as instâncias que exercem influências na organização do território do ponto de vista ambiental, relacionado a esse Bioma.

O uso dos diagramas de alças causais para a relação entre turismo, gastronomia e artesanato

Aprofundando a análise das relações entre turismo e a base de recursos naturais, descreveu-se a rede de interações verificadas ou citadas pelos entrevistados, com a finalidade de expor elementos em cadeia causal relacionado à manutenção dos peixes e pitus do Rio São Francisco, por longo prazo (Figura 5).

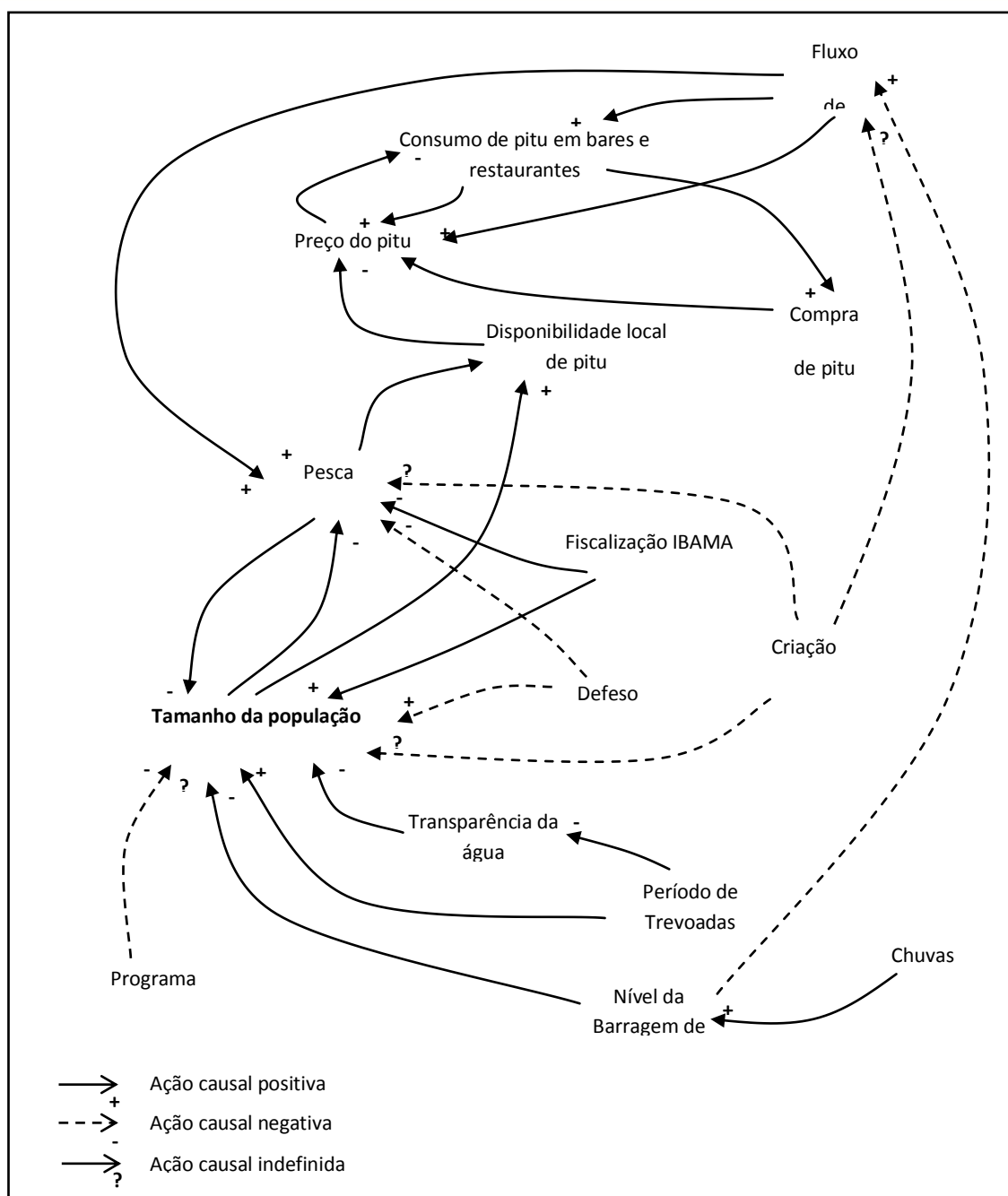


FIGURA 5 – Diagrama de influências ou de alças causais que relaciona turismo e a gastronomia, com ênfase na pesca do pitu, nos municípios de Canindé de São Francisco, Poço Redondo e Piranhas, em 2008.

Fonte: Braghini et al, 2009

O mesmo raciocínio e procedimento foi feito para se representar e analisar as interações existentes entre o fluxo de turismo e a cadeia de produção do artesanato. O foco se dirigiu ao artesanato de madeira da imburana-de-cambão (*Commiphora leptophloeos* J.B. Gillett) nas áreas de caatinga (Figura 6).

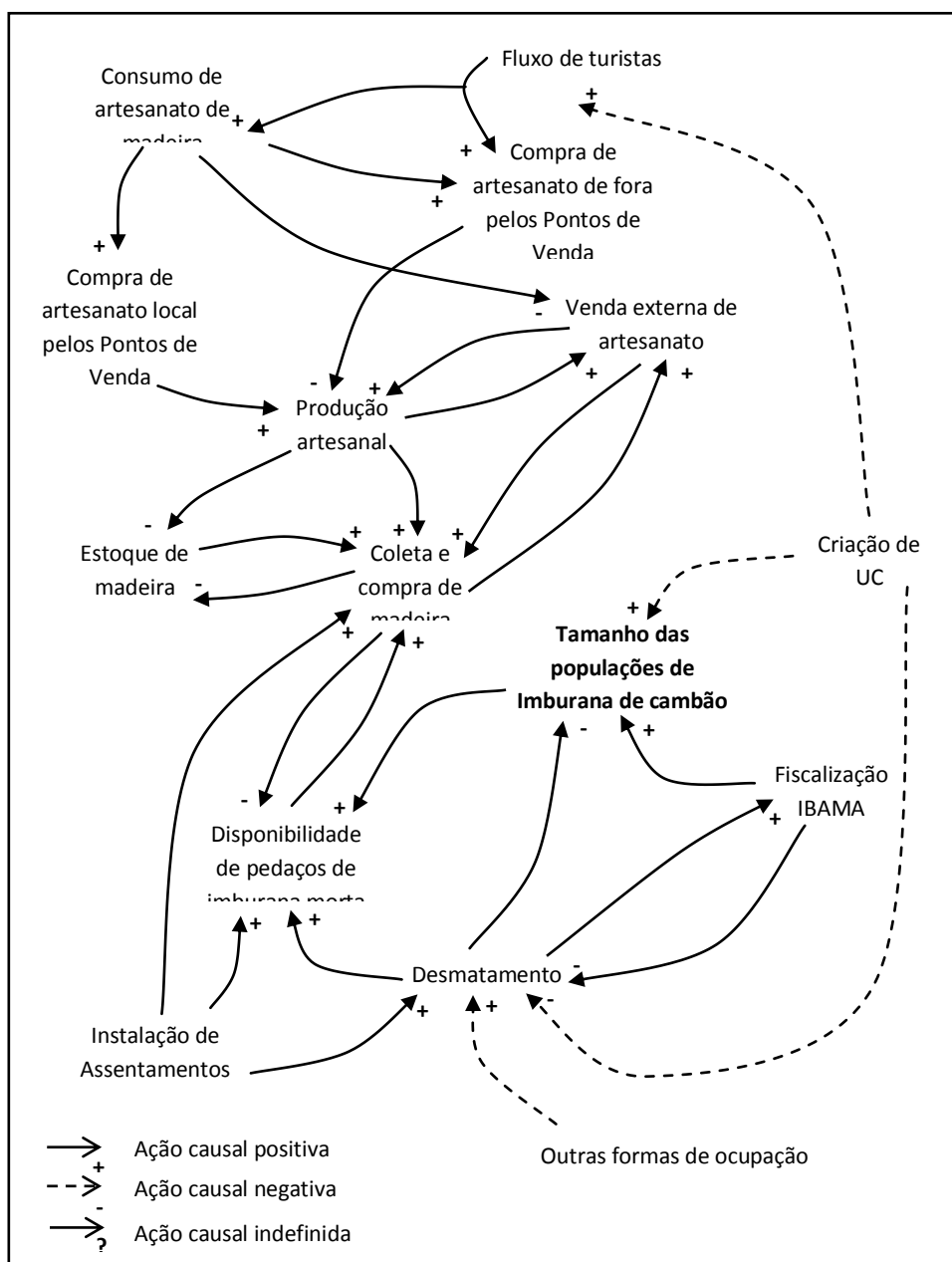


FIGURA 6 – Diagrama de alças causais que relaciona o turismo e o artesanato de madeira, com destaque para a imburana de cambão, nos municípios de Canindé de São Francisco, Poço Redondo e Piranhas, em 2008.

Fonte: Braghini, 2008

Nas relações causais entre consumo de pitu nos bares e restaurantes pelos turistas e as populações de pitu do Rio São Francisco, destacou-se que o fluxo turístico estimula o consumo do pitu, por sua vez este consumo amplia a compra do pitu no mercado local. Esse fator exerce pressão positiva sobre a pesca artesanal do pitu, que atua de forma negativa no tamanho da população desse camarão no rio São Francisco.

Os diagramas de alças causais permitiram refletir sobre dois elementos no sistema, de maneira à hipotetizar a ação da ampliação de um fator sobre o outro. A construção do diagrama considerou efeitos causais diretos que pudessem ser comparados, de forma quantitativa ou qualitativa. Novamente, a proposta foi expor os fatores que associam turismo ao consumo de pescado na base local.

O uso dos diagramas de subsistemas ou de cadeias produtivas

Na continuação da análise sistêmica, a discussão dirigiu-se para as cadeias produtivas associadas aos equipamentos e serviços turísticos, de maneira direta ou indireta. As diversas atividades produtivas como a pesca artesanal, a agricultura familiar, a piscicultura, a pecuária, o extrativismo e a caça, bem como a gastronomia, o artesanato, os serviços de hospedagem, de transporte e guiamento e as rotas e roteiros oferecidos foram expressos em diagramas de subsistemas, baseados em Odum (2007).

Esses esquemas agregam informações relativas aos fluxos de energia, pessoas, dinheiro e permite refletir sobre as relações entre aspectos ecológicos, econômicos, políticos, sociais e culturais. Há fatores ecológicos importantes como a produção de matéria orgânica pelos produtores dos ecossistemas, as fontes e fluxos de energia para manutenção desse sistema, bem como os reservatórios ou depósitos de materiais, que não são evidenciados nas outras representações.

Exemplificando o subsistema Gastronomia baseado nos bares e restaurantes da área de estudo, as principais fontes de energia e materiais são o pescado, trazido por pescadores locais ou pescado trazido de outros sistemas por distribuidores e as carnes compradas em feiras locais ou trazida por distribuidores; os visitantes e turistas que trazem dinheiro e se transformam em consumidores no sistema, reconhecidos por clientes (Figura 7).

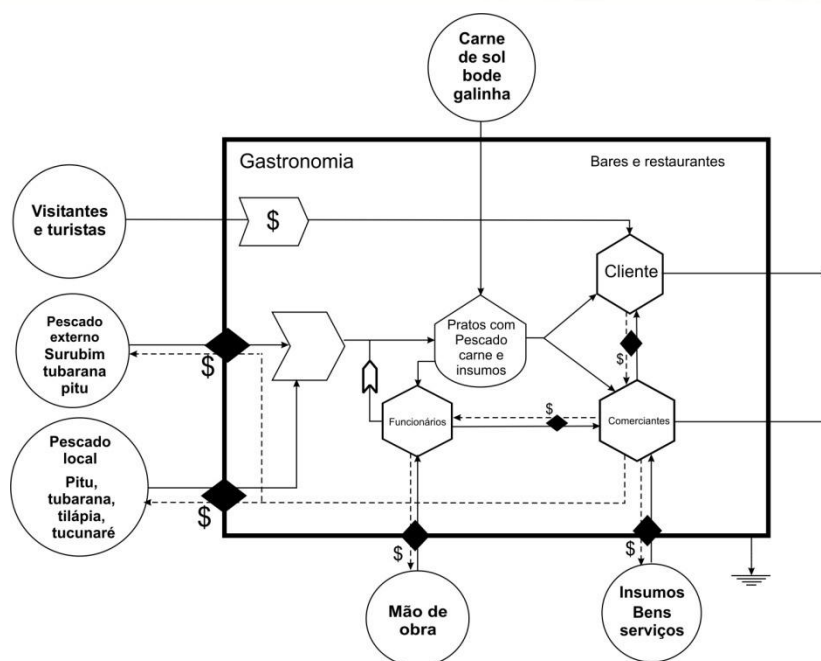


FIGURA 7 – Diagrama de sistema da gastronomia baseado nas interações observadas durante estudo na região semiárida de Xingó, nos municípios de Canindé de São Francisco, Poço Redondo e Piranhas, em 2008

Fonte: Braghini, 2008

O subsistema do Artesanato (Figura 8) apresenta como principais fontes de energia e materiais, as matérias primas como madeira, cerâmica, palha, materiais variados incluindo resina, cola, linhas, areia, couro; produtos de artesanato trazido de outros sistemas, como aqueles derivados de indústrias; a mão de obra, fonte para os funcionários que trabalham nas lojas e centros de artesanato; os insumos, bens e serviços trocados monetariamente pelos comerciantes de lojas ou administradores dos centros de artesanato, e pelos artesãos locais; os visitantes e turistas que ao adentrarem nos estabelecimentos com recursos se transformam em consumidores, trocam as peças de artesanato por dinheiro e movimentam a cadeia produtiva local. Isso diminui os estoques que são regulados pelo fornecimento de mais peças pelos comerciantes ou pela aquisição de peças de fora do sistema. Os funcionários recebem salário e ou comissões da administração dos centros de artesanato ou lojas e manipulam, cuidam das peças de artesanato e as disponibilizam aos clientes. Todo sistema apresenta perda de energia representada pelo sumidouro de calor.

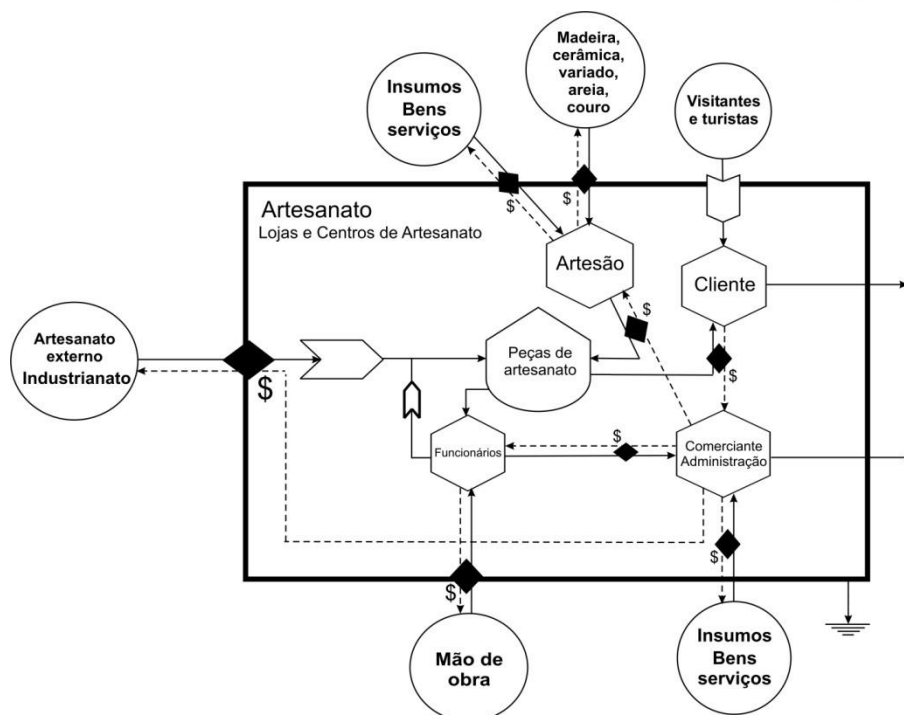


FIGURA 8 – Diagrama de sistema do artesanato baseado nas interações observadas durante estudo na região semiárida de Xingó, nos municípios de Canindé de São Francisco, Poço Redondo e Piranhas, em 2008.

Fonte: Braghini, 2008)

As Rotas e Roteiros correspondem aos principais produtos turísticos que incluem serviços agregados e integrados (Figura 9).

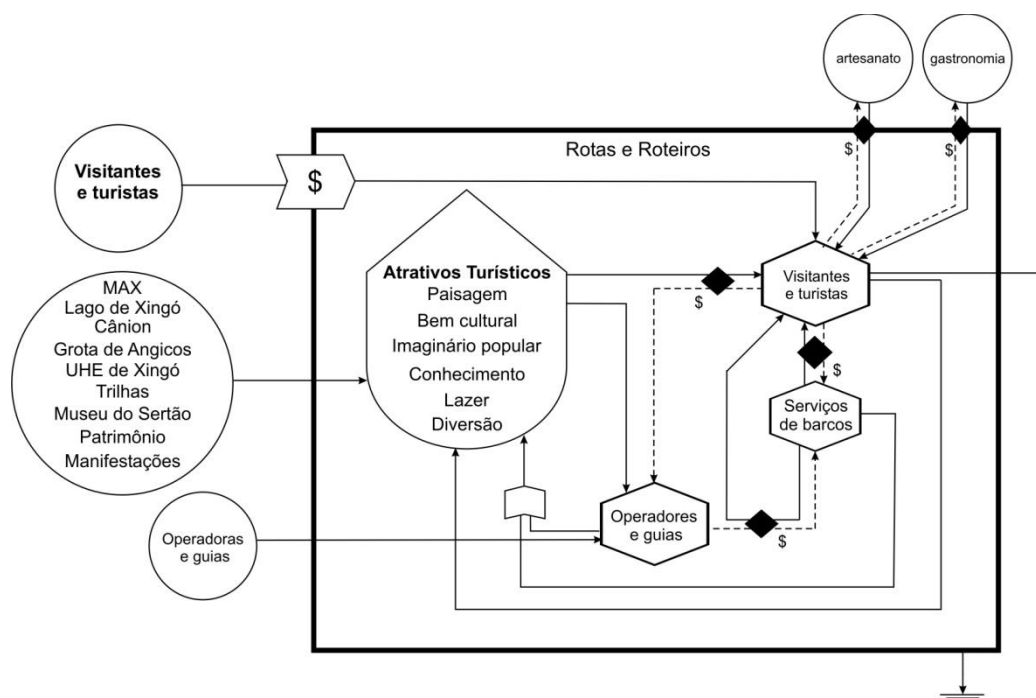


FIGURA 9 – Diagrama de sistema de rotas e roteiros baseado nas interações observadas durante estudo na região semiárida de Xingó, nos municípios de Canindé de São Francisco, Poço Redondo e Piranhas, em 2008.

Fonte: Braghini, 2008

As fontes para o sistema são os visitantes e turistas que em troca de dinheiro compram os serviços e transformam-se em consumidores de artesanato, gastronomia, serviços de transporte fluvial, de operadores e guias, e principalmente consomem os atrativos turísticos. Os atrativos turísticos têm como fonte local, o lago de Xingó, o cânion, a UHE de Xingó, a Grotta de Angicos, as trilhas oferecidas, os museus, o patrimônio histórico e cultural material e imaterial. Tais recursos são atrativos, quando explorados, de forma a proporcionarem aos turistas, o olhar para as paisagens, contatos com os bens culturais materiais, o imaginário popular nas histórias do local, o desfrutar do conhecimento, do lazer e diversão proporcionados. Essa gama de atrativos é influenciada pelas interações dos visitantes e turistas, das operadoras e guias, bem como dos barcos e serviços oferecidos. Todo sistema apresenta perda de energia representada pelo sumidouro de calor.

O diagrama síntese das cadeias produtivas atreladas ao turismo

A integração dos vários subsistemas permitiu construir diagrama de sistema das atividades produtivas e a relação com o turismo (Figura 7.20). As interações descritas em linha vermelha mostram ações identificadas no estudo e que influenciam os subsistemas de alguma forma, podendo ter caráter de retroalimentação. Um exemplo é o turismo, influenciando o subsistema artesanato ou como no caso da pecuária em que a expansão da atividade esteve atrelada à diminuição das áreas de caatinga.

As atividades produtivas, tais como pesca artesanal, piscicultura, agricultura familiar, pecuária, extrativismo e caça são dependentes dos sistemas produtores: Rio São Francisco, Campos agrícolas, Pastos e Caatinga. O Rio São Francisco sofre influência da barragem de Xingó, da pesca artesanal, piscicultura com tanques-redes, das ações de transporte e guiamento turísticos, dos serviços e pressões das rotas e roteiros com fluxo turístico. As caatingas recebem influência de desmatamento, do próprio extrativismo ou caça, das substituições da flora original por áreas de pasto ou campos agrícolas, bem como da atividade turística em trilhas ou implantação de equipamentos turísticos.

DIAGRAMA DE SISTEMA DAS ATIVIDADES PRODUTIVAS RELACIONADAS AO TURISMO NA REGIÃO DE XINGÓ

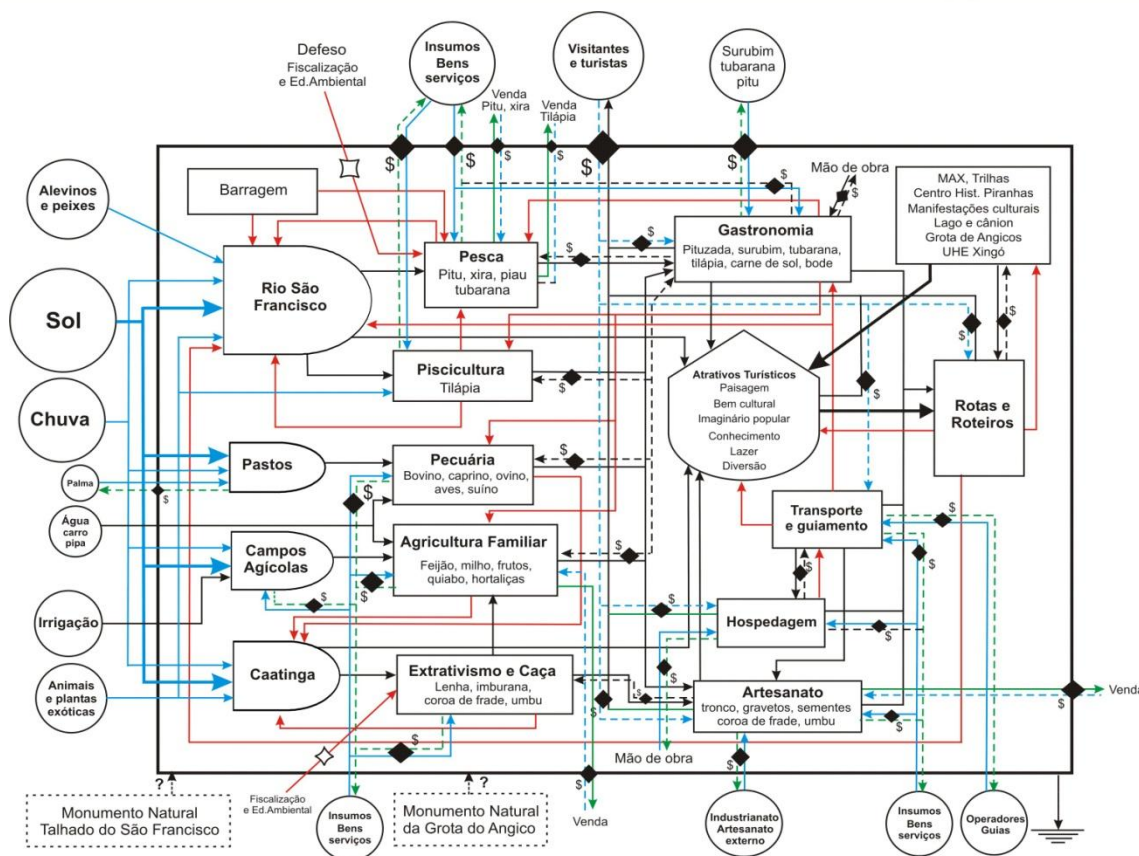


FIGURA 10 - Diagrama de sistema sobre as cadeias produtivas do artesanato e da gastronomia relacionadas ao turismo nos municípios de Poço Redondo, Canindé de São Francisco e Piranhas em 2008. As cores das linhas representam fluxos de entrada (azul), de saída (verde), de retroalimentação (vermelha), internos (preta). Linha tracejada e interrogação representam influências não definidas. Fonte: Braghini, 2008

O subsistema formado pela Gastronomia faz trocas monetárias por produtos da pesca artesanal, da piscicultura, pecuária e agricultura familiar. No modelo, a relação entre panificadoras e madeira advinda do extrativismo das caatingas. A gastronomia influencia na atividade de pesca, de forma indireta, induzida pelo fluxo de turistas no sistema. O Artesanato realiza trocas monetárias entre a piscicultura como destacado nos diagramas de subsistemas, pecuária com fornecimento de couro, extrativismo com fornecimento de palha, madeira, sementes; embora muitas vezes não exista troca monetária, pois o artesão comumente é o coletor.

Nos serviços e equipamentos turísticos observa-se a influência dos produtos rotas e roteiros sobre as localidades, como MAX, as trilhas, o Centro Histórico de Piranhas, o lago e cânion do Rio São Francisco, a Grotta de Angicos, a UHE de Xingó, e manifestações, gerando recursos (troca monetária) para estes que são a base do estoque de atrativos turísticos do sistema, juntamente com gastronomia, artesanato, áreas de caatingas conservadas e o Rio São Francisco, mas muitas vezes pressionando os locais

com resíduos ou desgastes. O estoque de atrativos turísticos recebe influência direta das rotas e roteiros e

Indicadores de sustentabilidade e a análise sistêmica

A sustentabilidade de acordo com Sachs (2002) é de difícil concretização, considerando-se suas várias dimensões e no caso da atividade turística não é diferente, pois se torna complexo estabelecer equilíbrio entre fluxo de pessoas, uso e ocupação dos espaços e a sua conservação. A seleção de indicadores ambientais são práticas que caminham nesse sentido, buscando avaliar as pressões, o estado atual e os mecanismos de respostas às pressões (Bellen, 2006). Isso implica estabelecer parâmetros quantitativos e qualitativos capazes de serem avaliados e monitorados.

A análise sistêmica permite a escolha de indicadores mais relevantes, na medida em que representa, por exemplo, a relação entre dois fatores como no caso dos diagramas de alças causais.

No exemplo da sustentabilidade pensada a partir da pesca artesanal de pitu relacionada ao turismo, foi possível selecionar indicadores de pressão como a produção de pescado de pitu desembarcado e vendido (Kg/variedade/esforço de pesca), a quantidade de pitu consumido nos restaurantes locais (Kg/mês), a quantidade de pitu comprado por bares e restaurantes advindo da faixa do Rio São Francisco incluída no sistema estabelecido pela pesquisa (Kg/mês).

Como indicadores de estado selecionou-se: quantidade de pitu comprado pelos restaurantes advindos de fora do sistema (Kg/mês), disponibilidade de pitu local, de acordo com o número de respostas positivas a questionários com atravessadores, bares e restaurantes, tamanho da população de pitu por ponto de pesca (número de indivíduos por ponto de pesca), tamanho médio dos indivíduos de pitu capturados por covos por ponto de pesca (cm/ponto de pesca).

Por fim, os indicadores de respostas selecionados foram: número de ações de fiscalização sobre a pesca de pitu e sobre os restaurantes locais (número de ações/mês); número de ações de orientação aos turistas quanto a não comprarem pitu pequenos e nem fêmeas ovadas (número/mês), quantidade de fêmeas ovadas fornecidas ao Instituto Xingó para Programa de repovoamento (número de fêmeas ovadas/mês), quantidade de programas e campanhas de esclarecimento e orientação aos pescadores (número de programas ou campanhas por mês).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise sistêmica, considerando a região que envolve os três municípios do sistema, permitiu desenhar a complexidade de interações existentes entre o turismo e as diversas cadeias produtivas, destacando a interligação entre fatores ecológicos, econômicos e sociais, relevantes para se compreender a dinâmica e a sustentabilidade de acordo com Sachs (2002) e Voinov (1999).

O destaque foi dado à pesca artesanal que apesar de ser considerada em estagnação ou declínio, tem relação intensa com o fluxo turístico. O artesanato da madeira de imburana de cambão mostra-se menos impactante uma vez que a maior parte do produto disponível atualmente derivou de desmatamentos realizados anteriormente. Nos processos de instalação de assentamentos rurais, os artesãos perceberam a oportunidade de ter acesso aos pedaços de madeira morta, antes da ocupação por assentados.

A descrição concebeu as interações entre os elementos do sistema e as diversas influências, entretanto sem quantificá-las. A proposta de continuidade seria realizar análise emergética do sistema, que implicaria na quantificação, valoração e nas transformidades das propriedades energéticas com a estabelecer comparações e discutir a sustentabilidade do sistema gastronomia, artesanato e turismo, de acordo com Odum (2007).

Outra vertente de estudo seria desenvolver análise, de acordo com o pensamento sistêmico complexo, proposto por Morin (1977), de forma a identificar os fatores geradores, as ordens e desordens do sistema, as emergências de propriedades, as concorrências e complementaridades e os circuitos geracionais.

A construção dos diagramas de sistemas ou de diagramas de alças causais estabelece processo de reflexão e reconstrução, na medida em que se busca representar as relações existentes, com objetividade, gerando processo contínuo de análise e síntese. Tais representações tornam-se entidades comunicativas para gestores ou pesquisadores, que podem refletir e ampliar suas ações para monitoramento ou compreensão dos efeitos de determinados fatores sobre os elementos do sistema a ser manejado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bellen, H. M. V. Desenvolvimento sustentável: uma descrição das principais ferramentas de avaliação. Revista Ambiente e Sociedade. v. 7, n. 1, p. 67-87, 2004.

Braghini, C. R. Sustentabilidade da atividade turística em Xingó (SE/AL). São Cristóvão: UFS, 2009. 360 p. Dissertação Mestrado

Braghini, C.; Gomes, L.; Ribeiro, A. Perspectivas de sustentabilidade ecológica do turismo em Xingó, SE/AL. Revista Geográfica Acadêmica, v.3, n.1, 20 de julho de 2009. p. 56-69.
[http://www.rga.ggf.br/index.php?journal=rga&page=article&op=view&path\[\]=68&path\[\]=53](http://www.rga.ggf.br/index.php?journal=rga&page=article&op=view&path[]=68&path[]=53). 18 Out. 2009.

Bueno, N. P. Introdução à modelagem de sistemas complexos. In: IPE-USP - Programa de Seminários Acadêmicos, 2005, São Paulo. Seminário Temático - Complex, 2005, v. 1, p. 1-32. www.econ.fea.usp.br/novo/econ/complex.htm. 10 Jan. 2009.

Fearnside. P.M. Human carrying capacity of the Brazilian rainforest. New york: Columbia University Press, 1986.

Gomes, L. J. Extrativismo e comercialização da fava d'anta (*Dimorphandra* sp): um estudo de caso na região de cerrado de Minas Gerais. Lavras: Universidade Federal de Lavras, 1998. Dissertação Mestrado.

Morin, E. O método: a natureza da natureza. 3 ed. Lisboa: Publicações Europa-América, 1997.

Odum, E.P.& Barret, G.W. Fundamentos de Ecologia. São Paulo: Thomsom Learning, 2007.

Sachs, I. Caminhos para o desenvolvimento sustentável. 3ª ed. Rio de Janeiro: Garamond, 2002. (idéias sustentáveis)

Voinov, A. A. Paradoxes of Sustainability. Journal of General Biology, n. 59, 1999. p.209-218. http://www.uvm.edu/giee/AV/PUBS/PARADOX/Sust_Par.html. 10 Dez. 2008.

Gestão, comunicação e cultura na empresa autopoietica: um ensaio para empresas de serviços turísticos

Leonidas L. de Camargo⁷⁶, Amarildo J. da Silva⁷⁷

Resumo

Este artigo apresenta a cultura da marca e de comunicação empresarial, como os principais elementos de gestão do modelo flexível de organizações moleculares. Assim, acredita-se que a estrutura empresarial molecular investe na autonomia e na participação de colaboradores e, estes são organizados ou se organizam em células de produção que atuam com independência relativa. A unidade da totalidade é mantida por meio da identidade e da missão empresarial que são constantemente renovadas com a comunicação interna no campo do *endomarketing*. Esse modelo de gestão empresarial se justifica pela atual cultura de mercado da sociedade do conhecimento e da era da informação, cujas demandas visam atender um público consumidor bem informado e cada vez mais exigente. Trata-se de um ensaio essencialmente teórico. A técnica de produção do artigo foi a pesquisa bibliográfica e a observação *in loco* destes pesquisadores. Portanto, afirma-se que o modelo de organização molecular (autopoietica) caracteriza-se a tipologia empresarial adequada para atuar na sociedade do conhecimento. Sociedade esta globalizada e digitalizada. Acredita-se também na aplicação desta tipologia nas empresas que atuam no setor de turismo.

Palavras chave: Gestão Empresarial. Comunicação Interna. Cultura de Mercado

⁷⁶ Graduado em Administração. Especialista em Administração Financeira. Mestre em Engenharia da Produção pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Professor Assistente do Centro de Ciências Sociais Aplicadas (CCSA) da Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE), *campus* de Foz do Iguaçu. Pesquisador e Vice-líder do Grupo de Estudos em Organizações Sociais (GEOS). E-mail: leonidas@compubras.com.br

⁷⁷ Graduado em Administração. Especialista em Administração Financeira. Mestre e Doutor em Engenharia da Produção pela UFSC. Professor Adjunto do CCSA da UNIOESTE, *campus* de Foz do Iguaçu. Pesquisador e Líder do GEOS. E-mail: rizomapoiesi@gmail.com

Management, communication and culture in the company autopoietica: A essay for tourist business services

Abstract

This article presents the culture of brand and corporate communication as the key elements of management, the flexible model of molecular organizations. Thus, it is believed that the molecular structure business invests in autonomy and participation of employees, and they are organized or organize themselves in cells of production that work with relative independence. The unity of the whole is maintained through the identity and the corporate mission, which are constantly renewed with internal communication in the field of endomarketing. This model of corporate governance is justified by the current market culture of the society of knowledge and the information age, which aim to meet demands of a consuming public well informed and very demanding. This is a test mainly theoretical. The technique of producing the article was a literature search and in situ observation of these researchers. Therefore, states that the model of molecular organization (autopoietico) characterize the appropriate type to serve business in the knowledge society. This global and digital society. It is also in the application of this typology in companies operating in the tourism sector.

Key-words: Business Management. Communication Affairs. Culture Market

INTRODUÇÃO

A possibilidade de uma visão abrangente sobre a gestão e a comunicação dirigida ao público interno no ambiente de organizações moleculares é algo recente, sobre o qual ainda é necessário tratar, considerando o momento de convergência tecnológica no qual a organizações estão sujeitas nesta era do conhecimento, necessitando serem mais flexíveis e dinâmicas para acompanharem às necessidades de consumidores mais conscientes.

Neste artigo, construído a partir de pesquisa bibliográfica e de observações *in loco* destes pesquisadores, busca-se enfatizar a necessidade de uma mudança radical na forma de estruturação organizacional, que possibilite uma gestão mais flexível por meio

da comunicação e da cultura, abandonando os conceitos mecanicistas de estruturação hierárquica e, partindo para uma estruturação mais orgânica e sistêmica.

Fundamentado em autores que trabalham a temática e também, a partir de observações *in loco*, apresenta-se a estruturação molecular (autopoiética), apoiada em um programa de comunicação construindo uma cultura a partir de sua missão, valores e políticas, como sendo a melhor estruturação organizacional para enfrentar os desafios impostos pela era do conhecimento às organizações modernas.

Fundamentação teórica da proposta

Empresas moleculares são assim denominadas porque a sua estrutura, embora um organismo artificial, mantém praticamente todas as características dos organismos vivos, que por si só são auto-regenerativos, com alto poder de adaptação ao ambiente (De Geus, 1998).

O processo de auto-organização é a tese principal proposta por Maturana (2007), que como em sua homônima biológica, a molécula é a menor partícula de uma substância que conserva as propriedades químicas e a célula é o seu menor componente estruturado. Na organização molecular, a célula é a sua unidade funcional ou unidade de produção, que não é necessariamente fabril. Esta célula é instável, flexível e dinâmica, carregando em si toda a concepção da organização, o seu código genético, que aos moldes de suas homônimas biológicas, é a menor unidade estrutural básica do ser vivo, que pode ser composta de uma pessoa ou de várias, podendo se auto-reproduzir, crescer, diminuir de tamanho, multiplicar-se em redes e até mesmo desaparecer ou auto-regenerar-se.

Portanto, uma célula artificial é uma unidade de uma empresa que possui um registro herdado, um código genético, estruturado, o qual determina todas as suas funções, a identidade, bem como as suas relações com o meio onde está inserida, sendo então auto-gestionada. Por essa razão, a descentralização pode acontecer sem qualquer trauma, pois uma célula funcional tem a sua independência, mas é dependente da totalidade da organização, da concepção, assim como a totalidade, a empresa, é dependente da célula e participa de uma totalidade maior, de forma sistêmica, que é o ambiente onde está inserida (Mintzberg, 1980, 1993, 1995, 2001).

Acredita-se que com a estrutura molecular, a comunicação flui mais livremente de forma horizontal e interconectada entre as células de produção, a exemplo do que

também defende Friedman (2006), explicando que o mundo achatou-se, está plano e que a comunicação está horizontalizada. Pode-se entender desta forma, que não deve existir mais as barreiras de subordinação para possibilitar plena flexibilidade de adaptação, capaz de acompanhar as contingências provocadas pelo ambiente, transforma-se em uma organização mais orgânica, conforme bem apresentado por Ross e Kay (2000).

O público interno foi indicado como tema de marketing por Kotler (1994), e Bekin (1995) cunhou o termo *endomarketing*, considerando que vender o produto para o funcionário ou colaborador passa a ser tão importante quanto para o cliente externo. Isso significa tornar o funcionário um aliado do negócio, sendo co-responsável pelo sucesso da corporação e igualmente preocupado com o seu desempenho, portanto, um colaborador.

No artigo “*Endomarketing: decisão estratégica ou mais um modismo!?*”, Novi (2008) manifesta a preocupação e um questionamento, se não era o aparecimento de mais um modismo. Entretanto, ao considerar devidamente o conceito de *endomarketing*, apresentou dois aspectos que contradizem a idéia de um simples modismo. O primeiro aspecto considerado é a revolução ocorrida no formato de comunicação entre cliente e fornecedor. Baseado na sensibilidade de gestão, o segundo aspecto é a mudança radical que foi percebida na relação de colaboradores com suas empresas, quando essas reconhecem a importância e valorizam o público interno, como representante de sua imagem junto ao público externo.

O controle remoto de televisão, assim como outras tecnologias mais sofisticadas incorporadas na comunicação comercial, permite aos consumidores uma maior seletividade das programações, possibilitando-lhes desconsiderar rapidamente as mensagens que não lhes atraem. As empresas perdem a oportunidade de vender sua marca e seus produtos e o momento da verdade recomeça a ser acentuado e se efetivar na ação dos funcionários ou colaboradores da linha de frente dos negócios.

Cavalcanti (2007) defende em seu artigo sobre a necessidade de alinhamento nas ações de comunicação desenvolvidas pela empresa, referindo-se na necessidade de se alinhar em um mesmo pensamento, a empresa, o público interno e o público externo. O autor ressalta que é imprescindível que a empresa efetive as ações de *branding*⁷⁸ ao público interno como uma estratégia de gestão da marca no âmbito do programa de comunicação da marca.

⁷⁸ Marca Institucional.

Ao propor uma visão mais abrangente sobre *endomarketing*, pretende-se inserir e ressaltar o conceito no amplo processo de gestão da marca, evitando que esta prática se apresente como mais um modismo empresarial, como os conceitos de *downsizing*⁷⁹ e de reengenharia, entre outros que foi proposto e ainda não foram devidamente incorporados à gestão.

Tofler (1985) trabalha com a idéia de era do conhecimento, no contexto da terceira onda indicando a necessidade dessa parceria entre empresa e colaboradores internos. Robbins (2000) expõe que o público interno é considerado no conceito de classe criativa, devendo agir em um mercado que se estabeleceu como campo de consumo personalizado pela customização, exigindo da empresa e de seus colaboradores uma flexibilidade adequada para atendê-los.

A era do conhecimento compõe a sociedade do conhecimento, na qual o mercado e as empresas são mais transparentes aos consumidores que, por sua vez, requerem dos fornecedores, entre outros requisitos, posturas sócio-ambientais adequadas. As políticas e o posicionamento das empresas precisam ser defendidos pelos colaboradores, especialmente por aqueles que atuam na linha de frente, junto aos clientes. Por isso, Faria (2008) repete a frase de Karl Albrecht, as formigas estão no poder, para salientar que a empresa deve primeiramente vender sua marca aos seus funcionários. Não adianta investir na imagem de marca junto ao público consumidor se ela não estiver bem assimilada, de forma consensual e não impositiva, por seus colaboradores. Nas empresas, torna-se cada vez mais difícil adotar a postura determinante de que manda quem pode obedece quem tem juízo, que se mostrou como distorção perversa do estilo clássico de gestão.

De acordo com a proposta deste artigo, é necessário que as empresas superem o modelo clássico-mecanicista, reestruturando-se como uma organização molecular, para poder interagir com o seu público interno, formando colaboradores na construção da imagem de marca junto ao público externo. Acredita-se que isso possibilita a flexibilidade necessária ao atendimento das demandas customizadas em decorrência de uma gestão efetivamente participativa. A marca da empresa será reconhecida como parte da identificação pessoal dos colaboradores que, com entusiasmo, irão compor uma parte importante do processo de comunicação da marca. A classe criativa dos

⁷⁹ Redução.

colaboradores devem se desdobrar para atender a nova dinâmica de customização do mercado e, para tanto, é necessário motivação, flexibilidade e reconhecimento.

3 Gestão e Cultura

O processo de consolidação da Revolução Industrial, fundamentado nos conceitos científicos de Administração, buscou incessantemente a eficiência pela massificação da produção. Diante da escassez de oferta, a eficiência correspondia à quantidade de produção, aos moldes do que foi proposto por Henry Ford (1863-1947), que garantiu a posse de um modelo Ford T, a todas as pessoas que desejassem e na cor que quisessem, contanto que o carro fosse preto. Essa gestão autoritária determinou também o perfil dos funcionários e, apesar da evolução, há casos em que o princípio da massificação ainda prepondera. Algumas organizações ainda são fortemente influenciadas por esse princípio, apresentando uma estrutura hierárquica piramidal, linear, rígida e altamente autoritária. Nesses casos, a gerência é mais voltada ao poder, como algo que se recebe, do que à autoridade, como algo que se conquista.

Esse paradigma mecanicista com estruturas baseadas em cargos, altamente hierarquizadas e com administração centralizadora teve no passado seus dias de glória. Todavia, ainda hoje esse modelo prevalece em mercados pouco exigentes, seja pela falta de oferta ou de conhecimento. O exemplo clássico que ilustra essas circunstâncias é a passagem atribuída a Ford, como foi citada no parágrafo anterior. Outras circunstâncias que favorecem o modelo autoritário são os vários tipos de protecionismos institucionais de mercado, tanto externos, quanto internos, que são praticados por diversos níveis de governos. Entretanto, o espaço para o protecionismo também está sendo reduzido e ficando cada vez mais escasso nesta era do conhecimento e de um mundo mais plano.

A era do conhecimento é também a era da informação, porque um fenômeno importante deste tempo é a revolução da informação, na qual Drucker (2002) destaca o caráter verdadeiramente revolucionário do comércio eletrônico, porque a comunicação eletrônica na atualidade confere um poder semelhante ao que foi conferido pelas ferrovias na Revolução Industrial. Todavia, esse autor assevera que a chave para manter a liderança dos países e, por conseqüência, das pessoas, não está na tecnologia eletrônica, mas na ciência cognitiva. Assim, considera que os trabalhadores do conhecimento não ficarão mais sujeitos aos subornos das empresas tradicionais e passarão a exigir participação financeira pelos frutos de seu trabalho.

O cenário apresentado por Drucker (2002) sugere uma variável importante na composição das características do novo empregado, agora colaborador, porque sua participação no desempenho das empresas exige em contrapartida maior reconhecimento por ser um parceiro importante no desempenho da empresa e na construção de sua marca.

Esse cenário determina o fim da lógica da produção em massa, que é substituída por outra lógica de personalização em massa, a qual depende de organizações mais flexíveis, que saiba tirar proveito das facilidades tecnológicas de um mundo mais horizontalizado e veloz em prol de ações que leve a um maior agregamento de valor ao produto ou serviço e, por consequência, a sua marca. Ross e Kay (2000) assinalam o predomínio de conceitos como customização, que investe na personalização de produtos e serviços, *downsizing* que propõe a redução de níveis hierárquicos, ou como *outsourcing*, *insourcing*, que defende a terceirização de serviços, entre outros. Com isso, busca-se uma melhor configuração para a estrutura organizacional, relacionada a uma nova maneira de administrar, o que implica ainda em novos líderes capazes de comunicar com eficiência e eficácia a marca da empresa, sua missão, valores e políticas, aos seus liderados e seguidores.

Na era do conhecimento emerge a classe criativa, formada por cientistas, engenheiros, educadores, escritores, administradores e muitos outros profissionais. Richard Florida, (*apud* Paschoal, 2004) escreveu sobre o nascimento da classe criativa no seu livro *The Rise of the Creative Class*. Sobre as idéias desse livro, Paschoal (2004) destaca o conceito de iluminismo corporativo, como um novo olhar da empresa sobre si mesma e sobre a comunidade em seu entorno, buscando fazer bom uso das características marcantes do novo perfil de colaboradores, que são: criatividade, individualidade, diversidade e mérito, que fundamentam a meritocracia gerencial. O iluminismo é decorrência e também propicia uma cultura criativa que, em maior ou menor grau, é inerente a todo o ser humano, exigindo que as lideranças sejam capazes de fazer o papel de navegadores, para catalisar a criatividade das pessoas em benefício delas mesmas e dos resultados da empresa.

Drucker (2002) reconhece que é cada vez maior o número de organizações baseadas em conhecimento, principalmente no ramo de serviços, e afirma que o desempenho dessas organizações depende de uma gestão capaz de atrair, reter e motivar seus trabalhadores do conhecimento. Para tanto, devem satisfazer suas ambições por meio do

reconhecimento de seus valores e da promoção de seu poder social, alterando sua condição de funcionários subordinados para colegas executivos e parceiros.

A meritocracia é determinada pela necessidade de uma política de remuneração por desempenho na função e não por cargo ocupado. Para Drucker (1992), o bom exemplo é o do jogador de futebol que pode receber mais que o técnico da equipe. Portanto, o profissional de alto desempenho poderá vir a receber mais que o gerente ou gestor imediato, termos que neste contexto proposto é preferível substituir por líder de uma célula ou unidade de produção.

Para Ribeiro (1997), a participação dos colaboradores não se restringe à mera distribuição de parcelas do lucro, muito menos que essa distribuição seja proporcional ao salário ou cargo. A participação nos resultados financeiros da empresa deve ser efetivada na construção participativa e interativa desses resultados, que depois de deduzidos os gastos operacionais, exceto os com pessoal, o excedente deverá ser distribuído entre o capital, os acionistas e o trabalho, os colaboradores, em uma proporção determinada em consenso.

O Papel da Liderança

O paradigma de gestão em uma empresa molecular propõe ao líder o papel fundamental na fixação da nova cultura junto aos colaboradores criativos.

Para Faria (2008), nas definições de liderança, há sempre uma ou duas palavras imprescindíveis, porque se forem retiradas mudam o significado de liderança para gerência, ou chefia. O líder propõe significado ao trabalho, promovendo o engajamento das pessoas por meio da sensação de pertencer a algo significativo. Para tanto, o líder estimula a participação do liderado oferecendo-lhe co-responsabilidade e oportunidade de participar com o seu próprio trabalho e esforço na construção de algo tão valioso que estimule o engajamento voluntário dos colaboradores.

O significado do trabalho engaja o colaborador ao negócio, fazendo com que ele tenha vontade de obter os resultados que o líder aponta, orienta ou indica. Portanto, liderança é construção de significado e valorização.

A construção deste significado maior implica em um trabalho de comunicação interna, que é coordenado pelo líder e dirigido aos seus colaboradores. O conteúdo dessa comunicação é composto pelos valores, princípios, políticas e missão da empresa, compondo a marca internamente e construindo um processo de identidade e de

identificação. Os colaboradores devem aderir espontaneamente a esses valores, com vontade e engajamento, fazendo também transparecer essa atitude para o mercado.

Hunter (1998) considera que a vontade está na base da liderança, demonstrado na Figura 1, porque a vontade leva à ação. De nada adiantam as boas intenções sem ações, que são resultados da vontade de obter resultados. A vontade e o amor dão forças para o serviço e o sacrifício necessário ao estabelecimento da autoridade e da liderança.

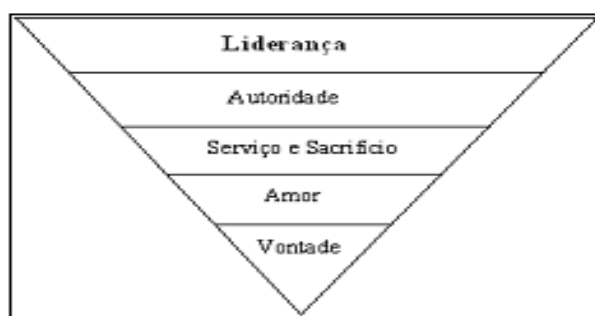


FIGURA 1: Liderança
Fonte: Hunter (1998)

Enfatiza-se que essa postura de liderança só se adapta em um novo paradigma de gestão, que muda a visão da estrutura piramidal tão conhecida nos dias de hoje, invertendo os papéis e o nível de importância das instâncias hierárquicas e configurando uma pirâmide invertida, conforme ilustra a Figura 2.



FIGURA 2: Modelo de Liderança
Fonte: Hunter (1998)

O modelo apresentado na Figura 2 representa a pirâmide invertida, com o conjunto de colaboradores (empregados) no topo, sendo denominados como associados e dando precedência ao seu poder de realização dentro da organização. Isso porque são esses colaboradores que se comunicam mais diretamente com os clientes e consumidores, como disse Karl Albrecht (*apud* FARIA, 2008), as formigas estão no poder, captando melhor seus sentimentos e desejos e respondendo mais prontamente ao mercado, como

folhas que também alimentam a árvore, com o ar e a luz que vêm de fora, aumentando a responsabilidade das lideranças que devem servir seus seguidores, visando a melhor realização de suas tarefas, conforme salienta Jennings e Stahl (2006), em que o líder é a base de tudo a serviço de sua equipe na busca de resultados..

Nessa postura, o líder não deve ser um escravo de seus liderados, porque há uma grande diferença entre satisfazer as vontades dos liderados e atender suas necessidades de trabalho. O papel do líder é identificar e atender as necessidades de seus liderados, que são individuais e diferentes, com vistas nos resultados. Chopra (2002) aponta a flexibilidade e a competência como condições de liderança, para a percepção e o atendimento das necessidades dos colaboradores, buscando as respostas certas que possam satisfazê-los.

Ross e Kay (2000) propõem o fim da estruturação hierárquica em pirâmides nas empresas moleculares e, anteriormente, Ribeiro (1997) propôs a inversão da pirâmide hierárquica para a empresa tornar-se moderna, com ênfase na visão orgânica, estabelecendo uma analogia entre a estrutura da empresa e o formato de uma árvore mostrado na figura 3, resgatando princípios da reengenharia e da qualidade total, com foco no cliente.



FIGURA 3: Representação piramidal invertida em analogia a uma árvore
Fonte: Adaptada de Ribeiro (1997)

A reengenharia em uma empresa convencional processa-se de cima para baixo e no caso da empresa moderna, de baixo para cima a partir da tecnologia, representada como a base da pirâmide, a raiz da árvore demonstrado na figura 3, enquanto que a qualidade total parte da satisfação do cliente, de cima para baixo, descendo em busca da tecnologia que sustentará as mudanças desejadas.

Como apresenta o autor, o desabamento da pirâmide ocorre através de um programa de educação junto aos componentes da organização, após definição da missão da

empresa, do reconhecimento de seus valores, do estabelecimento de suas políticas, para posteriormente fixar objetivos e estratégias. Esse programa educativo se estabelece sobre a comunicação de conceitos e práticas de assimilação de valores por parte dos clientes internos da empresa, desaparecendo a necessidade do exercício coercitivo da autoridade e dos sistemas de controle.

Desta forma, acredita-se que a empresa terá colaboradores mais dedicados e estimulados, zelando conjuntamente pelo bom desempenho dos negócios, porque cada célula de produção será percebida como sendo a própria empresa.

Na organização estruturada organicamente por meio de células, o significado (conceito) é composto pela sua imagem. A missão, os valores e as políticas, que compõem o grupo de decisões volitivas (estratégicas), são socializadas e compartilhadas com todas as pessoas que formam o corpo social da empresa (Fayol, 1989). Este conceito é centralizado, porém, descentralizam-se todas as ações operacionais para as células, as decisões vegetativas, que podem existir e atuar na própria empresa ou fora dela, como é o caso das terceirizações (*outsourcing* e *insourcing*) ou das franquias (*franchising*) que são socializadas e compartilhadas com os colaboradores que formam o núcleo operacional desta tipologia organizacional (Mintzberg, 1995).

A Estrutura Organizacional Molecular

Para as estruturas organizacionais tradicionais a descentralização é um problema quase insolúvel. A estrutura organizacional molecular propõe a descentralização como solução organizacional, superando a dinâmica concentradora e coercitiva da estrutura hierárquica linear de poder (Galbraith, 1986; Mintzberg, 1993).

A descentralização na organização molecular é decorrente da liderança ancorada no princípio de autoridade conquistada, que se manifesta na organização e em todos os seus participantes, podendo ser exercida a qualquer momento por aquele que, independente de qualquer nível hierárquico, demonstre ser mais qualificado para a resolução de um problema específico (Senge *et al*, 1999).

As decisões estratégicas, volitivas, permanecem centralizadas, derivadas da própria concepção da empresa, que se materializa por meio da gestão estratégica participativa ao definir o negócio, a missão, os valores e as políticas da empresa. Esse conjunto é congregado no conceito (significado) da empresa, que deve ser apreendido e desenvolvido por todo o público interno, criando o conceito de conhecimento público.

Isso é garantido por um programa eficiente de comunicação interna que, como foi descrito anteriormente, integra e fundamenta o programa mais amplo de comunicação externa. Por outro lado, as decisões operacionais são descentralizadas para as respectivas células de produção, que ficam sob a liderança de alguém escolhido e aceito pelo próprio grupo ou equipe de trabalho em decorrência do domínio sobre a atividade proposta em um dado momento.

A célula é o menor elemento componente de uma estrutura orgânica molecular, caracterizando a unidade funcional (produção), que é instável, flexível e dinâmica, porque traz em si toda a concepção da empresa, tendo seu código genético impregnado pelo programa de comunicação (Maturana, 1998).

Assim, como nas células biológicas, a empresarial pode se auto-reproduzir, crescer ou ainda reduzir de tamanho, multiplicar-se em redes, desaparecer ou regenerar-se (Maturana, Varela, 2007; Maturana, 1998).

Na empresa, uma célula pode ser composta de uma pessoa ou de várias, ou ainda, ser virtualmente proposta para existir em determinadas situações, congregando colaboradores de outras células e, posteriormente, desaparecer (Maturana, 1997; Morgan, 1996).

Cada unidade da organização, portanto, possui um registro herdado, como um código genético, que determina todas as suas funções a partir da identidade de marca, resgatando com maior eficácia também o conceito de intra-empresendedores, o empresário interno. A missão do negócio, seus valores e políticas determinam as relações das células no seu meio empresarial de inserção (SENGE *et al*, 1999).

Isso permite que, internamente, cada célula seja auto-gerida, possibilitando ainda a descentralização com o mínimo de trauma. A célula funcional mantém sua independência, mas é dependente da totalidade, da concepção geral da organização, que também é dependente de cada célula componente. Se uma célula deixa de cumprir sua função para a totalidade e se auto-reproduz desnecessariamente, tenderá a ser excluída durante o processo. Cada célula recompõe em si a totalidade organizacional, porque prevê para si, liderança e gestão que se orientam de acordo com os princípios que ordenam a organização. Por isso, sua atuação é recompensada de acordo com a colaboração prestada no desempenho integral da empresa.

Essa estrutura propõe solução para outro problema relativo à necessidade de adaptação ao ambiente. As organizações tradicionais são afetadas pelo ambiente micro e

macro, porque buscam incessantemente a economia de escala, por meio do seu agigantamento que acarreta a redução das margens de lucro e compromete à agilidade no atendimento das demandas, reduzindo assim proporcionalmente os resultados. Nas empresas estruturadas de forma molecular, as células, que podem ser multifuncionais e adaptativas, possibilitam a flexibilidade necessária ao contexto de customização ou de personalização de massa, além de permitir a terceirização para convergir seus esforços naquilo que é a sua missão.

Procurou-se demonstrar através da Figura 4, uma estrutura molecular orgânica de uma empresa, que pode ser expandida ou reduzida em número de células, dependendo da quantidade de funções necessárias ao cumprimento de sua missão.

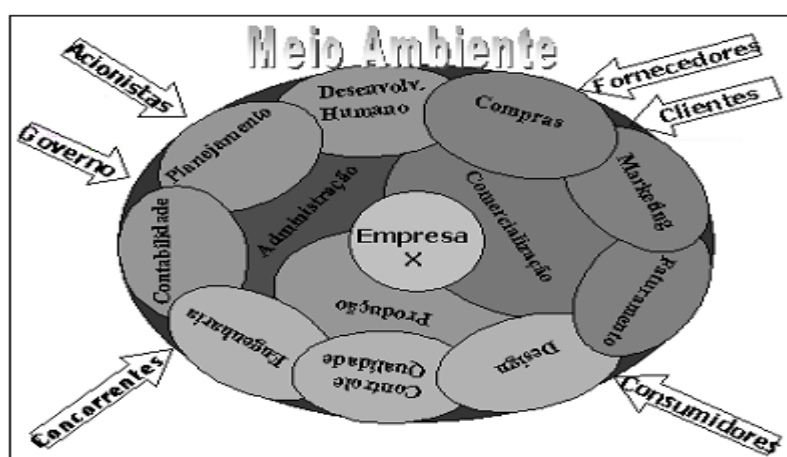


FIGURA 4: Estrutura molecular da empresa hodierna
Fonte: Os Autores

O conjunto de células que compõe a molécula chamada de empresa X são responsáveis pelas diversas funções que integram a empresa, que podem ser ligadas diretamente à empresa ou serem células terceirizadas, a exemplo das funções de serviços de contabilidade ou de assistência técnica, entre outros. Nesta representação, a empresa X interage no ambiente com outros organismos como fornecedores, consumidores, concorrentes, clientes, governos etc., bem como seus acionistas, com os diversos *stakeholders* (Mintzberg, 1993).

No núcleo da molécula tem-se uma célula responsável pela concepção da empresa, com sua identidade, isto é, o seu DNA, construído de forma participativa com as demais células responsáveis pelas decisões volitivas (estratégicas), que por sua vez, ligam-se com as células responsáveis pelas decisões vegetativas (tarefas operacionais), que se encontram em contato mais direto com o meio ambiente, notadamente o mercado, foco

de uma empresa moderna e onde se encontram também os demais *stakeholders* e os concorrentes (Mintzberg, 2001, Morgan, 1996).

O Programa de Comunicação

A comunicação integrada de marca, como argumenta com propriedade Kotler (1994), deve ser um projeto construído de forma participativa. Para tanto, envolve todos os funcionários diretamente em contato com os clientes, partindo da identidade de marca, *brand*, que deve ser compartilhada e defendida por todos. A identidade de marca é fundamentada nos produtos ou serviços da empresa, na sua missão, valores e políticas.

Neste caso, a ênfase recai sobre a comunicação interna, no contexto de *endomarketing*, configurado em uma organização molecular. A opção pelo modelo prevê a flexibilidade necessária ao atendimento do mercado contemporâneo e, também, o engajamento total dos colaboradores a partir da criação de um significado comum, construído pela identidade, pelos valores, pelo posicionamento e pelos objetivos da empresa. O caráter comunitário é proposto no reconhecimento da parceria e dos esforços dos colaboradores que, efetivamente, participam do processo e dos resultados.

O programa de comunicação interna prevê a construção participativa da identidade da empresa, que, geralmente, é representada sinteticamente pelo nome, possivelmente por um *slogan*, e pela marca gráfica, *trademark*. O nome e as marcas gráficas representam a marca subjetiva, *brand*, que estará impregnada em cada célula de produção, considerando a atuação fundamental das lideranças. Como foi apresentado anteriormente, o papel do líder é manter acesa a vontade em si e em seus liderados, permanecendo leal à identidade e à missão empresarial, enquanto trabalha junto aos colaboradores para manter a sintonia de idéias e o alinhamento entre empresa, funcionários e clientes, visando a consolidação e o progresso da marca no mercado.

Sob esse propósito são estruturadas e desenvolvidas diversas ações de comunicação e de educação para consolidar e desenvolver a marca empresarial como parte da marca pessoal de cada colaborador. Um programa de comunicação prevê ritos, eventos, produtos comunicativos e serviços de comunicação. Celebrações, encontros, reuniões, cartazes, panfletos, manuais são parte do conjunto de possibilidades. Por exemplo, a programação de palestras, envolvendo pessoal interno e externo, *workshops* interativos, reuniões periódicas, confraternizações e exercícios são opções viáveis. Além disso, uma

rádio interna com programação dirigida, além de músicas e notícias, também *intranet* e *internet* são recursos apropriados.

Nas organizações moleculares, a comunicação deve fluir intensamente, quase da mesma forma que ocorrem as comunicações informais nas empresas tradicionais. Todavia, o programa de comunicação deve ser constantemente avaliado e reavaliado permitindo o seu aprimoramento e a adoção de outros meios e formas de relacionamento, para manter a vontade e a lealdade à marca e aos propósitos da empresa de maneira renovada e atualizada.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A comunicação, especialmente a comunicação da identidade e dos valores de marca, é o principal instrumento de gestão no modelo estrutural proposto para as organizações moleculares. O processo de gestão desse modelo é apoiado pela constituição de uma forte cultura corporativa, criada e desenvolvida em torno da marca (Kotler, 1994).

As organizações moleculares adotam um modelo de estruturação e de gestão empresarial mais flexível, não hierarquizada, com ênfase na gestão de pessoas, que deve ser individualizado, pensado e tratado como parceiro e colaborador. Esse modelo estratégico é estruturado em unidades relativamente autônomas, porque reconhecem e praticam a cultura organizacional em alinhamento com as características culturais do mercado contemporâneo, que é muito exigente em função da acessibilidade à informação (*internet*) e ao conhecimento e, ainda ao excesso de oferta de produtos e serviços de qualidade.

Devido à boa qualidade percebida em muitos produtos e serviços, ocorre a dificuldade de diferenciação e de posicionamento das marcas, aprofundando dessa forma o processo de diferenciação simbólica. Esse processo é determinado por atitudes e ações que não são, necessariamente, diretamente relacionados ao desempenho de produtos e serviços, por isso a identificação da marca com causas ambientais e sociais relevantes, além de outras associações significativas, determina a sua força no mercado.

A era da informação promoveu a sociedade do conhecimento, com clientes e consumidores bem informados e, portanto, exigentes (drucker, 2002). Para atender esse público consumidor externo, o capital humano da organização deve estar comprometido, ser participante e ainda ser criativo, atuando e motivando o mercado micro e macro em favor da empresa. Nesse contexto, a liderança de alto desempenho é

fundamental para o engajamento dos colaboradores no projeto de comunicação interna da marca da empresa. Isso requer a valorização e o atendimento das necessidades de trabalho dos colaboradores. Todavia, essas necessidades não se resumem ao atendimento material e tecnológico, requerendo também atenções e estratégias psicológicas. Isso caracteriza a necessidade de composição de um conceito (significado) relevante na composição da cultura da marca para justificar o engajamento de todos os envolvidos em torno de um ideal comum.

A valorização e o estímulo psicológico levam os colaboradores a assumirem a marca empresarial como parte de sua marca pessoal. Assim, conquista-se o empenho direto e pessoal do colaborador na busca dos objetivos empresariais pensando como intra-empresendedores, ou empresário interno. Acredita-se que os colaboradores valorizados, convencidos e motivados com a marca da empresa trabalham e impressionam positivamente o público externo, compondo um círculo virtuoso em torno do sucesso empresarial.

O foco na produção é mantido, mas deixa de ser exclusivo e predominante, porque a atenção é voltada prioritariamente para o mercado, considerando amplamente aspectos da cultura de mercado e seus agentes, diversos *stakeholders*. Por isso, as organizações precisam superar os modelos mecanicistas, adotando uma dinâmica mais orgânica e autocriativa, inspirada nos organismos vivos na natureza. Portanto, assevera-se que a empresa molecular se apresenta como alternativa interessante e viável no mundo globalizado e digitalizado. Em síntese, nas organizações moleculares, o engajamento do público interno na defesa da marca é obtido pela gestão da marca atribuída aos líderes que estabelecem e desenvolvem a comunicação interna da marca, como campo de *endomarketing*.

A cultura e a comunicação empresarial são expressas e consolidadas por meio de uma gestão flexível, percebendo o público interno como parceiros (colaboradores) fundamentais para o atendimento do mercado dinâmico e exigente da era da informação e da sociedade do conhecimento. Além da flexibilidade na composição e na estruturação das equipes em células, há um programa de participação e recompensas relativas ao desempenho pessoal e de grupo, tornando tangível o engajamento dos colaboradores na defesa e na difusão da marca junto ao público externo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bekin, Saul F. Conversando sobre Endomarketing. São Paulo: Makron Books, 1995.

Cavalcanti, Luca Di. Necessidade de alinhamento nas ações de comunicação desenvolvidas pela empresa. Revista Meio&Mensagem. 2007. Disponível em: <<http://www.meioemensagem.com.br>>. Acesso em: 23 jul. 2008.

Chopra, Deepak. A Alma da Liderança. HSM Management. v. 6, n. 33, p. 60-63. jul/ago. 2002.

De Geus, Arie. A empresa viva: como as organizações podem aprender a prosperar e se perpetuar. Rio de Janeiro: Campus, 1998.

Drucker, Peter. A Administração na Próxima Sociedade. São Paulo: Nobel, 2002.

_____. Administrando para o Futuro: os anos 90 e a virada do século. 6. ed. São Paulo: Pioneira, 1992.

Faria, Carlos Alberto de. Definição de Liderança. Boletim Eletrônico da Merkatus, 2008. Disponível em: <http://www.merkatus.com.br/10_boletim/index.htm>. Acesso em: 09 mar. 2008.

Fayol, Henry. Administração industrial e geral: Previsão, organização, comando, coordenação e controle. 10. ed. São Paulo: Atlas, 1989.

Friedman, Thomas L. O Mundo é Plano: Uma Breve História do Século XXI. Rio de Janeiro: Objetiva, 2006.

Galbraith, J. K. Anatomia do poder. 2. ed. São Paulo: Pioneira, 1986.

Hunter, James C. O Monge e o Executivo: Uma história sobre a essência da liderança. Tradução 21. ed. Rio de Janeiro: Sextante, 1998.

Jennings, Ken; Stahl, John. Líder a Serviço: cinco ações que transformarão sua equipe, sua empresa e sua comunidade. Rio de Janeiro: Beste Seller, 2006.

Kotler, Philip. Administração de marketing: análise, planejamento, implementação e controle. 4 ed. São Paulo: Atlas, 1994.

Maturana, H.; Varela, F. A árvore do Conhecimento: as bases biológicas da compreensão humana. 6. ed. São Paulo: Palas Athena. 2007.

Maturana R., Humberto. Emoções e linguagem na educação e na política. Belo Horizonte: Ed. UFMG, 1998.

_____. Seres humanos individuais e fenômenos sociais humanos. In: Maturana, R. Humberto. A ontologia da realidade. Belo Horizonte: Ed. UFMG, 1997.

MINTZBERG, Henry. The nature of managerial work. Englewood Cliffs: Prentice-Hall, 1980.

_____. A função do gerente. In: Mintzberg, Henry; Quinn, James Brian. O processo da estratégia. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

_____. A organização maquinal. In: Mintzberg, Henry; Quinn, James Brian. O processo da estratégia. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

_____. A organização profissional. In: Mintzberg, Henry; Quinn, James Brian. O processo da estratégia. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

_____. Criando organizações eficazes: estruturas em cinco configurações. São Paulo: Atlas, 1995.

_____. El poder en la organización. Barcelona: Ed. Ariel. 1993.

Morgan, Gareth. Imagens da organização. São Paulo: Atlas, 1996.

Novi, Leandro Tadeu. Endomarketing: Decisão estratégica ou mais um modismo?!? Grupo genesis. São Paulo. Disponível em: <www.novaatitude.com.br>. Acesso em: 15 abr. 2008.

Paschoal, José Wilson Armani. A Arte de Gerir Pessoas em Ambientes Criativos. São Paulo: Record, 2004.

Ribeiro, Carlos Reinaldo Mendes. A Empresa Imortal. 2. ed. Petrópolis: Vozes, 1997.

Robbins, Stephen P. Administração, Mudanças e Perspectivas. São Paulo: Saraiva, 2000.

Ross, Gerald; Kay, Michael. O Fim das Pirâmides: a organização molecular e a nova estrutura de empresas. Rio de Janeiro: Rocco, 2000.

Senge, Peter *et al.* A quinta disciplina: estratégias e ferramentas para construir uma organização que aprende. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1999.

Tofler, Alvim. A Empresa Flexível. Tradução A. B. Pinheiro Lemos. Rio de Janeiro: Record, 1985.

Avaliação do potencial do município de Sairé-PE para o ecoturismo

Sebastião S. Cabral⁸⁰, Maria Alciene Neves⁸¹ & Tácio O. da Silva⁸²

Resumo

O desenvolvimento sustentável e o meio ambiente são fundamentais para a delimitação do papel do ecoturismo em programas de desenvolvimento, somado às diferentes estratégias utilizadas para a evolução equitativa e ambientalmente correta. Este estudo objetivou realizar o levantamento da potencialidade turística do município de Sairé-PE, registrando e avaliando os atrativos naturais, a infraestrutura básica e turística. Para a realização do inventário, que serviu de base para o levantamento do potencial turístico, seguiu-se a metodologia utilizada pela EMPETUR, coletaram-se os dados através de pesquisa e visitas *in loco*. Após a coleta de dados, percebeu-se o expressivo potencial turístico existente na localidade, destacando-se as cachoeiras e as manifestações populares existentes.

Palavras Chave: turismo ecológico, desenvolvimento sustentável, meio ambiente

Estimation the potential of the Sairé-PE city for ecotourism

Abstract

The sustainable development and the environment are basic for the delimitation of the paper of the ecoturismo in programs of development, added to the different strategies used for the equitable and ambiently correct evolution. This study it objectified to carry through the survey of the tourist potentiality of the city of Sairé-PE, being registered and evaluating attractive the natural ones, the basic and tourist

⁸⁰ Especialista em Planejamento Estratégico do Turismo pela Universidade de Pernambuco. scabral@hotmail.com

⁸¹ Mestre em Teoria literária e Crítica da Cultura pela Universidade Federal de São João del Rei. Professora-formadora de Língua Portuguesa da Secretaria de Educação, Esportes e Cultura, Sairé – PE. alciprof@hotmail.com

⁸² Universidade Federal de Sergipe / Departamento de Engenharia Agrônômica. Av. Marechal Rondon S/N, Jardim Rosa Elze, CEP: 49100-000, São Cristovão, SE. Fone: (79) 2105-6929; E-mail(s): taccios@hotmail.com

infrastructure. For the accomplishment of the inventory, that served of base for the survey of the tourist potential, it was followed methodology used for the EMPETUR had collected the data through research and visits “in loco”. After the collection of data, perceived the existing tourist potential expressive in the locality, being distinguished the existing waterfalls and popular manifestations.

Key words: ecological tourism, sustainable development, environmental

INTRODUÇÃO

O turismo, atividade em ascensão mundial, que satisfaz as necessidades de lazer e descanso das pessoas, parece gerar benefícios econômicos, sociais, culturais e ambientais nas localidades onde se desenvolve, e vem dessa forma se transformando em um fenômeno de grande importância para as sociedades modernas. Atualmente, a crescente demanda de se conciliar à utilização racional dos recursos ambientais e as exigências de uma sociedade consumidora abriram espaço para um campo de atividade que se torna cada dia mais importante dentro do enfoque de desenvolvimento sustentável, que é o turismo ecológico, ou o mais conhecido, ecoturismo.

Esse crescimento do ecoturismo surge da ampliação do tempo livre, em relação às horas que as pessoas trabalham, juntamente com as necessidades de lazer, de descanso, que na maioria das vezes acontece pela busca do contato com o meio ambiente, o que vem contribuindo para o desenvolvimento de uma atividade econômica em crescimento em todo o mundo.

Neste ponto é interessante uma pausa para reflexão, pois já é possível perceber que existem diferentes enfoques para se tratar a questão ambiental, partindo de uma percepção econômica. Nota-se que as diferentes matrizes têm pressupostos e propostas que as diferenciam. Enquanto uma, por exemplo, ressalta a importância de fatores locais para gerar o desenvolvimento e a preservação ambiental, outra argumenta quanto à necessidade de privatização dos recursos naturais como estratégia mais adequada para assegurar a sustentabilidade ambiental. Isto pode ser de extrema riqueza para a reflexão sobre como conceber o ecoturismo em estratégias de desenvolvimento. Também o ecoturismo gera renda para a conservação e benefícios que auxiliaram a manutenção e sobrevivência das comunidades que habitam as áreas ambientais.

Contudo, parece indispensável que para se alcançar o equilíbrio homem-natureza, faz-se necessário o planejamento do turismo, que requer estudos detalhados, sendo a

informação uma ferramenta essencial para se realizar ações e buscar investimentos para o desenvolvimento da atividade. Para a implantação de alguma ação, é necessária uma análise das condições turísticas da localidade, levantando dados informativos e diagnosticando as reais condições para se desenvolver o turismo. O primeiro passo para isso é a realização do levantamento do potencial turístico da localidade, o inventário da oferta turística.

O principal foco deste trabalho é a elaboração de um inventário turístico, voltado para o potencial ecológico de um município que, ao revelar suas potencialidades locais, pretende desenvolver a atividade turística pautando-se no meio ambiente e na sustentabilidade.

MATERIAL E MÉTODOS

Caracterização da Área do Estudo

Segundo dados do Governo do Estado de Pernambuco (2005), o município de Sairé está localizado na Mesorregião do Agreste, Microrregião do Brejo Pernambucano, distante 110,7 km da capital Recife. Possui uma área de 197,8 km² e população de 13.649 (IBGE, 2000), sendo 5.648 habitantes na área urbana e 8.001 habitantes na área rural. Limita-se ao norte com o município de Bezerros, ao sul com os municípios de Bonito e Barra de Guabiraba, a leste com Gravatá e a oeste com Camocim de São Félix.

Possui clima tropical, com temperatura média anual de 24°C, relevo dos tipos ondulado, suave ondulado e forte ondulado, a vegetação natural predominante é floresta subcaducifólia⁸³ e caatinga hipoxerófila⁸⁴, tem seu território dividido entre duas bacias hidrográficas, a do Rio Ipojuca e do Rio Sirinhaém, cuja nascente está localizada no próprio município. Sua sede localiza-se entre as coordenadas geodésicas 08°19'39'' de latitude Sul e 35°42'20'' de longitude Oeste, em uma altitude de 663m. (CONDEPE/FIDEM, 2003).

Ainda segundo o Governo do Estado (2005), o município de Sairé possui como atividades econômicas predominantes o comércio e a agropecuária, com maior potencialidade de desenvolvimento para a agricultura. Os produtos agrícolas que se destacam são: laranja, limão, tangerina, tomate, mandioca, banana, feijão, milho e café.

⁸³ Tipo de vegetação que perde parte das folhas em certo tempo do ano, típica de regiões de clima com duas estações definidas, uma chuvosa e outra seca.

⁸⁴ Tem pequena capacidade de armazenar água, áreas menos secas que a caatinga tradicional.

Quanto à qualidade de vida da população, o IDH (Índice de Desenvolvimento Humano) registrado no ano 2000 foi 0,598, ficando o município no 120º lugar no ranking estadual, e no 4.696º no nacional; 57,52% dos responsáveis pelo domicílio têm renda de até um salário mínimo e a expectativa de vida da população é de 64,7 anos. (CONDEPE/FIDEM, 2003).

METODOLOGIA

No primeiro momento, a pesquisa teve um caráter exploratório que, conforme Dencker (2003, p.124), “procura aprimorar idéias ou descobrir intuições. Caracteriza-se por possuir um planejamento flexível envolvendo em geral levantamento bibliográfico, entrevistas com pessoas experientes e análise de exemplos similares”. Essa etapa da pesquisa foi importante para se ter um primeiro contato com o assunto estudado, servindo de orientação para o desenvolvimento do restante do trabalho.

No segundo momento, a pesquisa teve caráter descritivo, na qual, segundo Andrade (2001, p.124), “os fatos são observados, registrados, analisados, classificados e interpretados, sem que o pesquisador interfira nele”. Ainda segundo essa autora uma das características da pesquisa descritiva “é a técnica padronizada da coleta de dados, realizada principalmente através de questionários e da observação sistemática”.

Nessa fase, houve aplicação de questionários estruturados, destinados à comunidade local de Sairé-PE e outro questionário estruturado destinado à demanda turística, ambos tiveram uma amostra preestabelecida e tiveram uma análise, posterior, de caráter quantitativo.

Por amostra, Serra Negra (2004, p.216) entende que “é um grupo de sujeitos selecionados de um grupo maior e incluindo menos que todos os sujeitos naquele grupo maior”. Nas duas conceituações, fica claro que no processo de amostragem, deve-se escolher de um universo ou população, uma parte de seus componentes os quais irão representar o todo.

Bissoli (2004) define amostra como: “a parte representativa de uma população. Quanto maior o número de indivíduos na população, menor o número de indivíduos selecionado para a amostra. Quanto maior o grau de precisão desejado, maior deve ser a amostra”. De acordo com essa autora, determinou-se o tamanho da amostragem, que para uma população de 15.000 habitantes, a amostra a ser utilizada é de 375 questionários.

Para o município de Sairé, cuja população é de 13.649 habitantes, foi adotada essa mesma amostragem, pois como menciona a autora, para se atingir um grau de precisão desejado, maior deverá ser amostra.

Para a pesquisa de demanda turística cuja população ou universo é desconhecido, seguindo orientação de Samara & Barros (1997, p.75) que dizem que “quando o universo é desconhecido ou maior de 10 mil” deve ser usado o cálculo de amostra a seguir, para se obter o número total de questionários que representem com fidedignidade o universo:

$$\sigma p = \frac{\sqrt{p \cdot q \cdot Z}}{n}$$

Sendo:

σp = desvio padrão da proporção.

p = proporção ou porcentagem dos elementos da amostra favoráveis ao atributo pesquisado.

q = proporção ou porcentagem dos elementos da amostra desfavoráveis ao atributo pesquisado.

Z = número do desvio padrão.

n = amostra.

Foi usada uma margem de erro de 5% e 95% de margem de segurança ou intervalo de confiança, dessa forma com 1,96 de desvio padrão. Após a realização do cálculo chegou-se ao número de 384 respondentes, contudo foram obtidos 388 questionários.

As aplicações dos questionários foram realizadas no período de acontecimento de dois eventos da cidade, na Festa Junina em junho de 2005 e na Festa da Laranja, realizada em novembro de 2005. A análise dos dados pode ser suficiente para determinar o perfil e as motivações dos visitantes, além de servir como instrumento para a elaboração de propostas para o desenvolvimento do turismo em Sairé.

O primeiro passo para a execução da pesquisa de demanda foi a elaboração do questionário. Para isso, foi utilizado um modelo de questionário apresentado por Bissoli (2004), que foi adaptado às especificidades de Sairé. A esse questionário foi aplicado um pré-teste, que tinha por objetivo avaliar sua adequação à pesquisa. Após a efetuação das modificações necessárias detectadas no pré-teste, chegou-se ao questionário final.

Procurou-se um número maior de respondentes, visto que como Bissoli (2004) já afirmou, para atingir a precisão desejada, a amostra deverá ser maior.

A metodologia adotada para a realização do inventário que serviu de base para a análise da potencialidade turística de Sairé-PE e para a classificação dos atrativos, equipamentos e infraestrutura, foi a mesma adotada pela Empresa de Turismo do estado de Pernambuco (EMPETUR) na realização do inventário do potencial turístico do Estado de Pernambuco, que é a recomendada pela Organização dos Estados Americanos (OEA), adaptada para o Brasil pelo Instituto Brasileiro de Turismo (EMBRATUR) e para Pernambuco, pela EMPETUR, órgão da Secretaria de Desenvolvimento Econômico, Turismo e Esportes do Estado.

Foram abordados nessa descrição, apenas os atrativos turísticos que apresentam maior relevância no município, sendo estes analisados e hierarquizados conforme orientações do antigo Centro de Capacitação para o Turismo da OEA (CICATUR) (*apud* Ruschmann, 1999, p.143):

Hierarquia 3: Atração excepcional, altamente significativa para o mercado turístico internacional e capaz de, por si só, motivar uma importante corrente de turistas.

Hierarquia 2: Atração com aspectos excepcionais em um país, capaz de motivar uma corrente de turistas nacionais ou estrangeiros, por si só ou em conjunto com outras atrações.

Hierarquia 1: Atração com alguns aspectos chamativos, capaz de interessar os turistas que vieram de longe para a região por outras motivações turísticas, ou capaz de motivar correntes turísticas locais.

Hierarquia 0: Atração sem mérito suficiente para ser incluída nas hierarquias anteriores, que, porém, faz farte do patrimônio turístico como elemento que pode completar outros de maior interesse no desenvolvimento de complexos turísticos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Caracterização dos Turistas

É possível observar que o perfil dos turistas que visitaram a cidade de Sairé durante o período de coleta dos dados apresentou indicadores bastante diversos, mas que são fundamentais para se entender a dinâmica da cidade objeto de estudo e, a partir daí, refletir sobre a pertinência de uma atividade turística voltada para o meio ambiente. No que tange ao gênero (Figura 1), verifica-se que, dos turistas entrevistados, 42,78% são do gênero feminino e 57,22%, masculino.

No que diz respeito ao estado civil, 70,10% foram contabilizados como solteiros; 1,80% como viúvos; 22,17% como casados; 2,33% vivem maritalmente e 3,60% dos entrevistados são separados / divorciados / desquitados (Figura 2).

No tocante à idade dos entrevistados, 28,35% estão na faixa etária de 16 a 20 anos; 47,16% estão entre 21 a 30 anos; 12,37% se encontram na faixa etária de 31 a 40 anos; 7,47% na faixa de 41 a 50 anos; 3,35% têm de 51 a 60 anos e 1,30% têm 61 anos ou mais de idade (Figura 3).

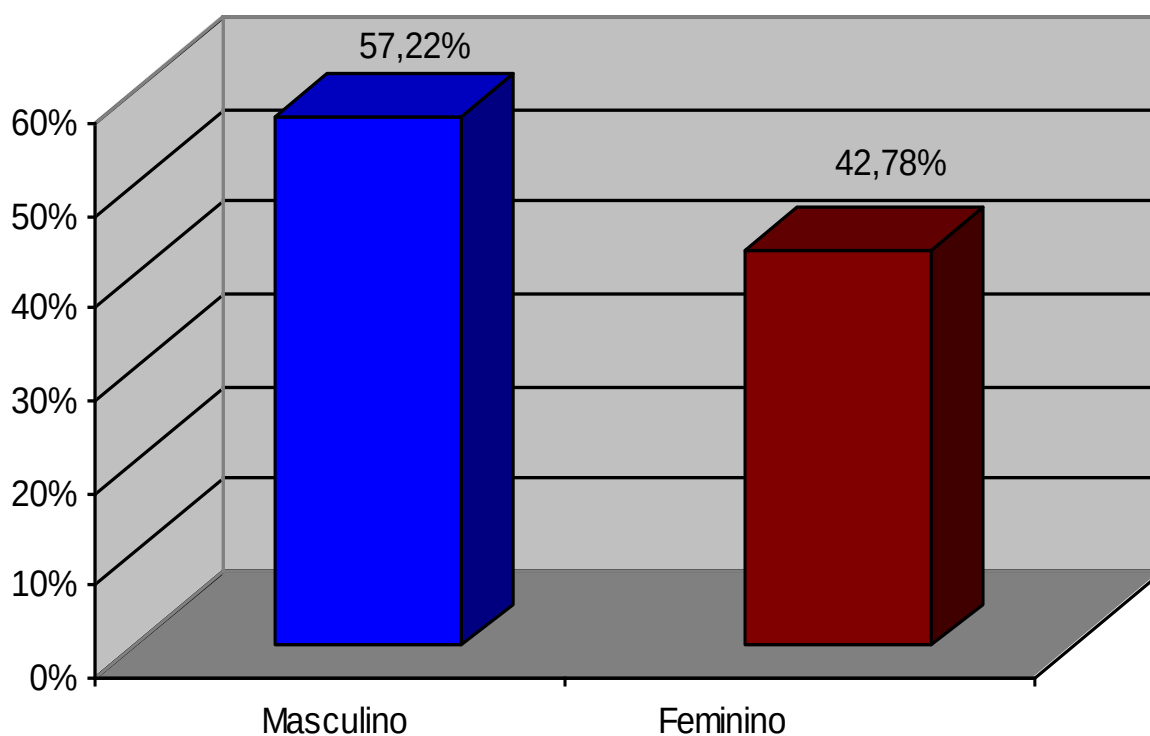


FIGURA 1 - Percentagem do gênero dos turistas entrevistados no município de Sairé-PE

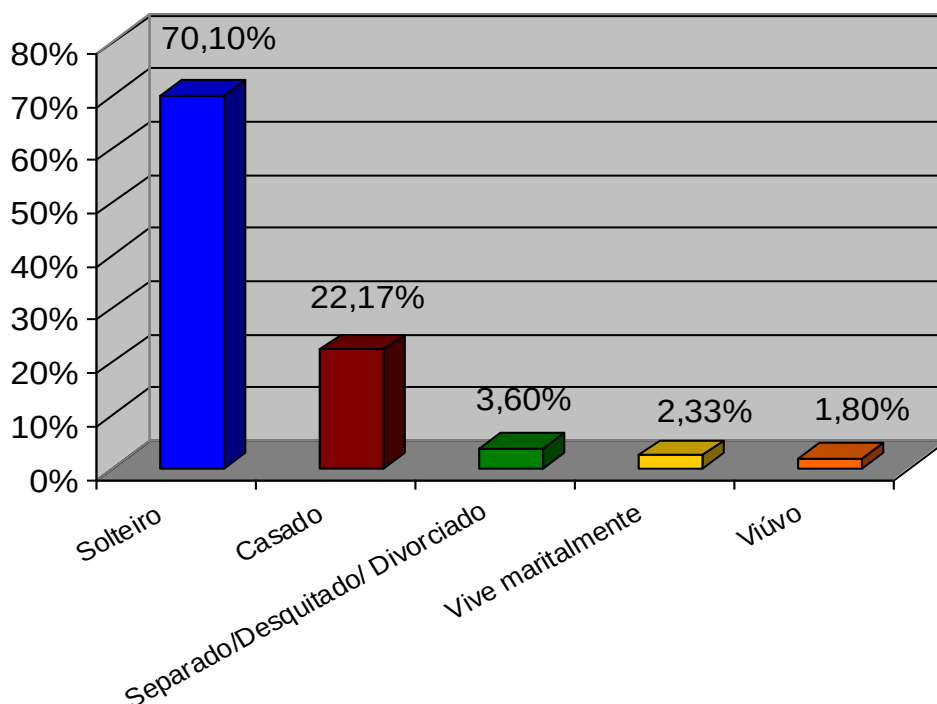


FIGURA 2 - Percentagem do estado civil dos turistas entrevistados no município de Sairé-PE

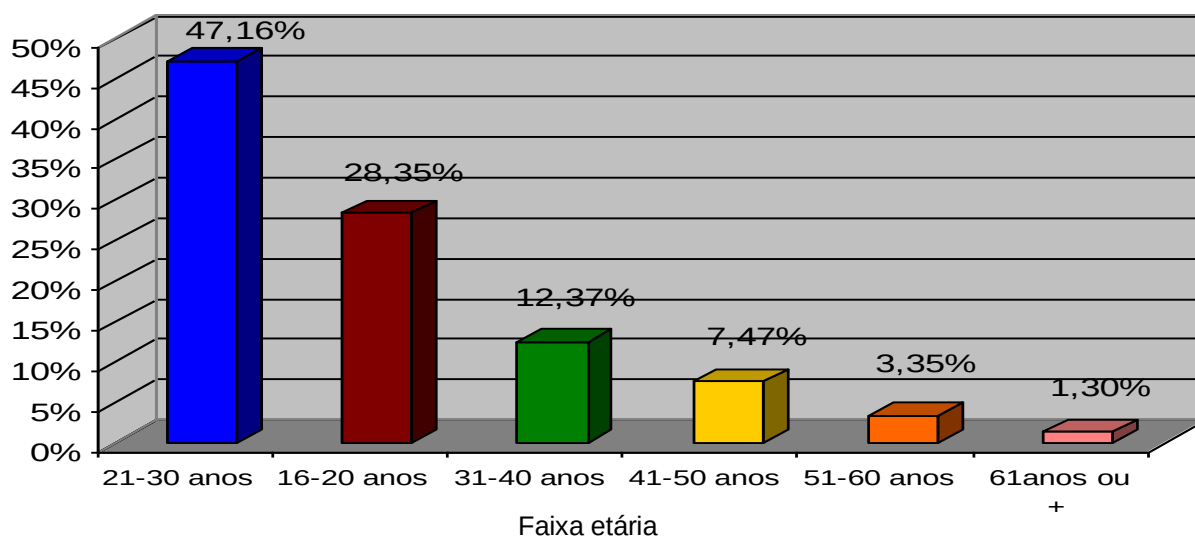


FIGURA 3 – Percentagem da faixa etária dos turistas entrevistados no município de Sairé-PE

A partir desses indicadores preliminares, percebe-se que as atividades a serem desenvolvidas e/ou propostas precisam atender, especialmente, um público jovem, solteiro e marcadamente formado por pessoas do sexo masculino. Outro aspecto importante a ser considerado é aquele que diz respeito à renda familiar (Figura 4). Dos entrevistados, foram obtidas as seguintes respostas: 31,18% têm renda de até R\$ 500,00; 30,67% possuem renda de R\$ 501,00 a R\$ 1.000,00; 19,85% de R\$ 1.001,00 a R\$ 2.000,00; 9,20% de R\$ 2.001,00 a R\$ 3.000,00; 5,41% têm renda de R\$ 3.001,00 a R\$

4.000,00 e 3,87% possuem renda familiar acima de R\$ 4.000,00. Dessa forma, pode-se ter uma noção sobre o poder aquisitivo dos turistas que frequentaram essa cidade. Apesar de a maior parte dos visitantes apresentar uma renda considerada baixa, é preciso levar em conta os demais e, dessa forma, propor serviços diferenciados que possam atender às necessidades de todos.

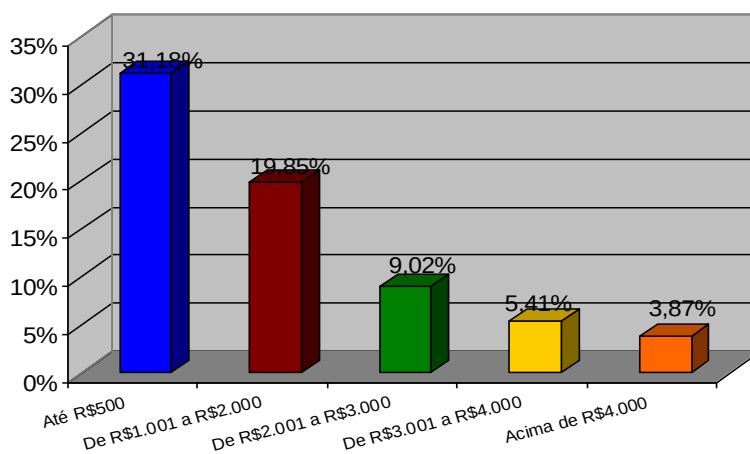


FIGURA 04 – Percentagem da renda familiar mensal dos turistas entrevistados no município de Sairé-PE

No tocante à procedência dos entrevistados, várias cidades foram citadas, (como pode ser verificado na Tabela 1), dando uma dimensão da origem dos turistas que frequentam a cidade de Sairé.

TABELA 01 – Local das residências dos turistas entrevistados no município de Sairé-PE

Cidade	Percentual (%)	Cidade	Percentual (%)
Recife (PE)	25,25	Campina Grande (PB)	0,52
Bezerros (PE)	22,68	Pombos (PE)	0,52
Caruaru (PE)	11,08	Lagoa de Itaenga	0,52
Camocim de São Felix (PE)	8,75	Palmares (AL)	0,52
Gravatá (PE)	6,70	Santa Cruz do Capibaribe (PE)	0,26
Olinda (PE)	4,38	Garanhuns (PE)	0,26
Bonito (PE)	3,60	Maceió (AL)	0,26
Barra de Guabiraba (PE)	2,57	Guarabira (PB)	0,26
Jaboatão dos Guararapes (PE)	2,06	Itabaiana (PB)	0,26
São Paulo (SP)	2,06	São Caetano (PE)	0,26
São Joaquim do Monte (PE)	1,80	Salgadinho (PE)	0,26
Camargibe (PE)	1,54	Chã Grande (PE)	0,26
Vitória de Santo Antão (PE)	1,29	Cabo de Santo Agostino (PE)	0,26
João Pessoa (PB)	0,78	Rio de Janeiro (RJ)	0,26
Ameixa (PE)	0,78		

Também foi perguntado qual o destino da viagem dos entrevistados, e foram apresentadas respostas diversas, ou seja, os motivos são diferentes, no geral, 88,92% dos entrevistados teve como destino a cidade de Sairé-PE; 6,70%, a cidade de Bezerros-PE; 1,54%, as cidades de Gravatá e Camocim de São Félix-PE e 1,30%, a cidade de Bonito-PE.

Esse resultado vem nos mostrar que existe uma demanda considerável para a cidade, apesar de não se ter uma atividade turística desenvolvida. Simultaneamente, aos que responderam que o destino da viagem foi Sairé, ainda foi perguntado o local onde os mesmos estavam hospedados na cidade. E foram obtidas as seguintes respostas, 30,93% responderam que estavam hospedados na casa de parentes; 23,45% estavam na casa de amigos; 6,70% em casa alugada e 38,92% responderam que não estavam hospedados na cidade, esses são considerados excursionistas. Observa-se que, apesar de os turistas (a maior parte oriundos da capital do Estado) terem como destino outras cidades, há um fluxo considerável de visitas ao município. Outra questão relevante a se considerar diz respeito à carência de meios de hospedagem, o que acaba dificultando a permanência de mais turistas na cidade.

Outro questionamento feito aos entrevistados foi quanto ao atrativo que os levaram à cidade de Sairé (Figura 5) e foram obtidas as seguintes respostas: 5,93% responderam o clima; 7,73%, a festa junina; 79,12%, a festa da Laranja, percentual bastante significativo; 1,80%, o contato com a natureza; 4,90%, responderam a tranquilidade e 0,52% outros atrativos. Aqui fica claro que, embora se tenha outros atrativos na cidade, o que se destaca são as festividades culturais. Por outro lado, esses indicadores sinalizam a necessidade de investimentos em outros aspectos ainda inexplorados no município: clima, natureza, tranquilidade.

No tocante à opinião dos entrevistados sobre a cidade de Sairé depois de terem-na visitado (Figura 6), 39,69% consideraram-na excelente; 61,60%, boa; 9,79%, regular e, apenas 0,26% responderam que acharam péssima. Ou seja, mesmo a cidade não oferecendo infraestrutura adequada para receber os turistas, percebe-se uma avaliação positiva por parte daqueles que a visitaram. Isso só vem a ratificar a importância de se implementar no município uma política que vise ao aproveitamento/desenvolvimento do potencial turístico da região.

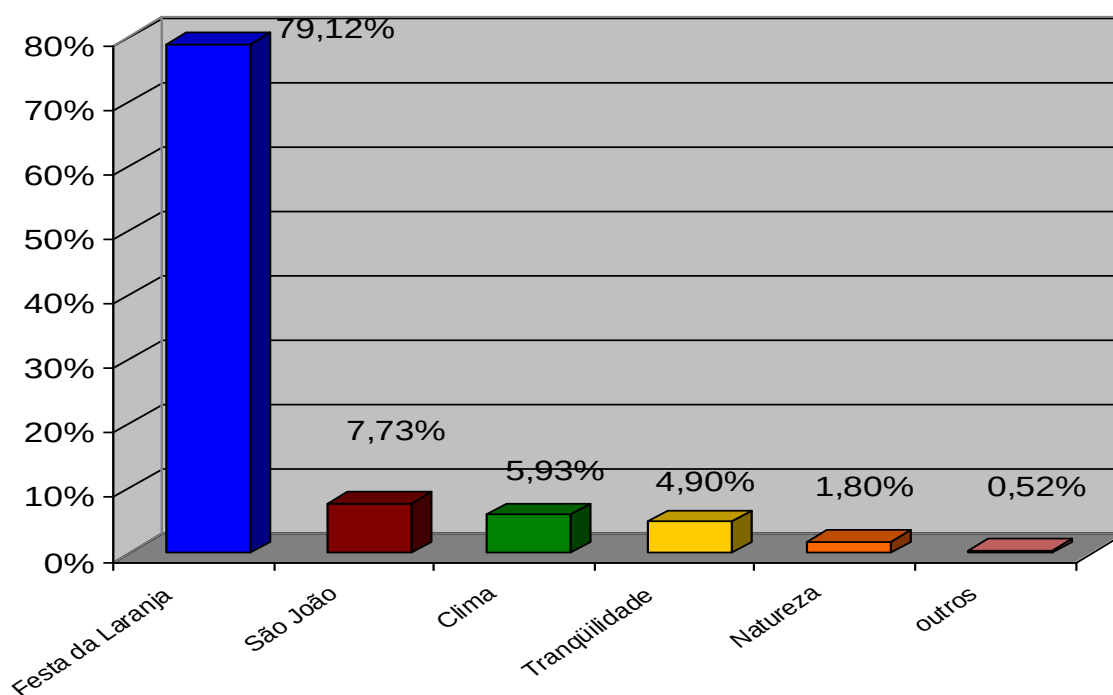


FIGURA 5 – Percentagem dos atrativos que levaram os turistas a visitar a cidade de Sairé-PE

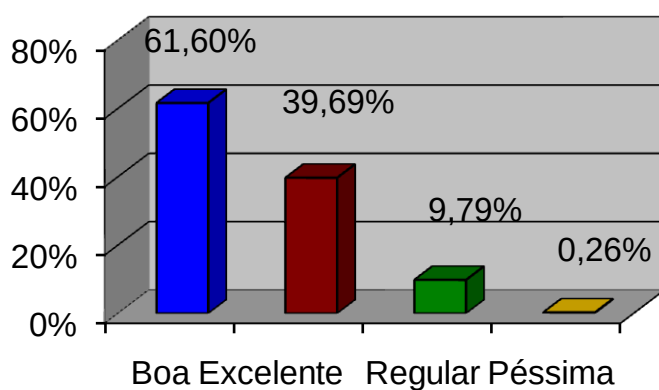


FIGURA 6 – Percentagem da opinião dos turistas entrevistados, em relação à cidade de Sairé-PE, após a primeira visita

Alternativas para o turismo ecológico

O município de Sairé possui diversos atrativos, que se destacam por sua beleza e singularidade natural. Dentre os atrativos naturais existentes no município, merecem destaque: a pedra do Fundão e as pedras dos Coelhos, de grande beleza e de alturas variando entre 100 e 300 m, constituindo-se mirantes naturais na Serra dos Coelhos, encaixando-se na hierarquia 1, capaz de interessar turistas que vêm de longe para a região por outras motivações turísticas. Mas, não possui estrutura para receber turistas. Em seguida, é ilustrada uma vista parcial da Pedra do Fundão (Figura 7) e da Pedra dos Coelhos (Figura 8):



FIGURA 7 – Vista parcial da Pedra do Fundão



FIGURA 8 – Vista parcial da Pedra dos Coelhos

A cachoeira do Poço Fundo, uma das mais significativas da cidade de Sairé. Cercada por mata ciliar, verte as suas águas em um poço formando uma piscina natural. Mesmo possuindo grande beleza natural, a mesma se encaixa na hierarquia 1 e não possui estrutura para receber turistas. Na Figura 9, é ilustrada uma vista parcial da Cachoeira do Poço Fundo.



FIGURA 9 – Vista parcial da Cachoeira do Poço Fundo

A cachoeira das Cobras é composta por duas quedas d'água, cujos afloramentos rochosos formam uma piscina natural. Sua ambiência é dominada por vegetação arbustiva, mata ciliar, e afloramentos rochosos. Para essa cachoeira pode ser aplicada a hierarquia 1 e a mesma não é dotada de estrutura turística. A Figura 10 ilustra uma vista parcial da cachoeira das Cobras.



FIGURA 10 – Vista parcial da Cachoeira das Cobras

Outro ponto do município de Sairé que merece ser destacado pela beleza natural são os resquícios da Mata Atlântica, encontrados na zona Sul do município, que se encaixam na hierarquia 0, podendo completar outros atrativos e não possuem estrutura turística. Como pode ser visualizado na Figura 11.



FIGURA 11 – Vista parcial de resquícios de Mata Atlântica

A barragem do Brejão, que faz parte da bacia do Rio Sirinhaém e tem capacidade de armazenar 1.625m³, sua ambiência é cercada por trechos de mata nativa. Possui um grande potencial para a prática de esportes náuticos. Não é dotada de estrutura turística e se encaixa na hierarquia 1. Na Figura 12 é ilustrada a vista parcial da barragem do Brejão.



FIGURA 12 – Vista parcial da Barragem do Brejão

CONSIDERAÇÕES FINAIS

1. O município de Sairé é dotado de atrativos naturais e culturais ainda inexplorados.
2. Em meio aos atrativos naturais, destacam-se as cachoeiras do Poço Fundo e a das Cobras, as formações rochosas e os resquícios de Mata Atlântica.
3. Os atrativos naturais não dispõem de estrutura para receber turistas, mas mesmo assim são bastante frequentados pelos moradores do município e por visitantes da região, revelando o potencial do município para o ecoturismo.
4. As manifestações populares e os eventos turísticos são atrativos à parte, por apresentar peculiaridades locais.
5. O município possui uma estrutura simples de equipamentos e serviços turísticos, tem um povo hospitaleiro e os serviços públicos municipais funcionam adequadamente, com destaque para a segurança pública, embora não se tenha observado um aproveitamento de tais características para o desenvolvimento do turismo local.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Andrade, M. M. Introdução à metodologia do trabalho científico. 5ª ed., São Paulo: Atlas, 2001.
- Bissoli, M. A. M. A. Planejamento turístico municipal com suporte em Sistemas de informação. 3.ed. São Paulo: Futura, 2004.
- CONDEPE/FIDEM - Agência Estadual de Planejamento e Pesquisa de Pernambuco. (2003) Perfil municipal 2003. Recife, 2003
- Dencker, A. F. M. Métodos e técnicas de pesquisa em turismo. 7ª ed., São Paulo: Futura. CD-Rom, 2003.
- EMBRATUR - Instituto Brasileiro de Turismo. Inventário da oferta turística: metodologia. Brasília: Embratur, 2002.
- EMBRATUR - Instituto Brasileiro de Turismo. Manual de Ecoturismo. BSB – DF, 1994.

GOVERNO DE PERNAMBUCO. Portal dos municípios. Disponível em:
<<http://www.municipios.pe.gov.br>>. Acessado em: 16 de março de 2005.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2000. Disponível em:
<<http://www.ibge.gov.br>>. Acessado em: 06 de abril de 2005.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DO TURISMO (OMT). Guia de desenvolvimento do
turismo sustentável. Trad. Sandra Netz. Porto Alegre: Bookman, 2003.

Ruschmann, D. V. M. Turismo e planejamento sustentável: a proteção do meio
ambiente. 5ª ed., Campinas: Papirus, 1999, 199p. (Coleção turismo)

Samara, B. S.; Barros, J. C. Pesquisa de marketing: conceitos e metodologia. São Paulo:
Markron Books, 1997.

Serra Negra, C. A.; Serra Negra, E. M. Manual de trabalhos monográficos de
graduação, especialização, mestrado e doutorado. 2ª ed., São Paulo: Atlas, 2004.

Promoção



UNIVERSIDADE
FEDERAL DE
SERGIPE



PROGRAMA DE
PÓS-GRADUAÇÃO EM
AGROECOSSISTEMAS

Apoio financeiro



Apoio

EMSETUR
EMPRESA SERGIPANA DE TURISMO



Fundação de Apoio a Pesquisa
e Extensão de Sergipe