

2º CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS  
RIBEIRÃO PRETO - SP

ÁREA TEMÁTICA: TEORIA DE SISTEMAS

A CONTRIBUIÇÃO PRIMORDIAL DA MÚSICA PARA A CONSTRUÇÃO DO  
CONCEITO DE SISTEMA.

**Autores: Prof. Dr. Rubens Russomano Ricciardi**

**Filiação: Sylvio Ricciardi e Anésia Russomano Ricciardi**

**Professor titular** (Curso de Música da ECA-USP de Ribeirão Preto).

**Endereço:** Rua XI de Agosto 55, 14085-030 Ribeirão Preto (SP).

**Telefones:** (16) 36023136 e 36023169 (Curso de Música – Ribeirão Preto – USP),  
39415064 (residência), 97916204 (celular).

**E-mail:** [rrrr@usp.br](mailto:rrrr@usp.br)

RESUMO

Os gregos antigos não relacionaram *sistema* à filosofia ou às ciências. Aristóxeno foi o primeiro a tratar da música independente da filosofia e confeccionou o documento musical mais antigo: o **σύστημα τέλειον** (século IV a.C.). O conceito exclusivamente musical não foi esquecido pelos teóricos durante a Idade Média e Renascimento (*absoluta, integra, et perfecta systemata*). Vincenzo Galilei utilizou o conceito (*systema massimo*) em italiano no *Dialogo della mvsica antica, et della moderna* (1581), estudioso que foi das fontes primárias gregas. Influenciado diretamente pelo pai músico e seu professor, Galileu Galilei transporta o conceito pela primeira vez da música à astronomia, relacionando-o a hipóteses cosmográficas de sua época, como no *Dialogo sopra i due massimi sistemi del mondo, Tolemaico e Copernicano* (1632). Posteriormente, Leibniz desenvolve sistemas matemático-filosóficos e Kant confere ao conceito uma acepção filosófica mais ampla, tendo influenciado sobremaneira a filosofia e as ciências modernas.

ABSTRACT

The ancient greeks did not associate *system* to Philosophy or Science. Aristoxen was the first to conceive music independently from Philosophy and elaborated the oldest music document: the **σύστημα τέλειον**. The concept from the music stand point was not forgotten by Medieval and Renascence theorists (*absoluta, integra, et perfecta systemata*). Vincenzo Galilei used the concept (*systema massimo*) in Italian, in his *Dialogo della mvsica antica, et della moderna* (1581) since he was a researcher of Greek original sources. Influenced by his father, musician and his teacher, Galileu Galilei transposed the concept, for the first time, from the Music to the Astronomy, relating it to cosmographic hipotesys of his time in the *Dialogo sopra i due massimi sistemi del mondo, Tolemaico e Copernicano* (1632). Later, Leibniz developed philosophyc-mathematical systems and Kant added a larger philosophycal meaning to the concept that had a profound impact on modern Philosophy and Science.

**Palavras chave:** Teoria Musical / Sistema(s) / Contexto Filológico e Epistemológico.

*Aplicar-se a grandes invenções, partindo dos menores começos, não é tarefa para mentes normais. Adivinhar que artes maravilhosas jazem ocultas por detrás das coisas triviais e infantis é uma concepção de talentos super-humanos.*  
Galileu Galilei (1610)

## INTRODUÇÃO

Em relação à hermenêutica, o filósofo gaúcho Ernildo Stein costuma afirmar que “estamos condenados à interpretação”. Este estudo propõe a possibilidade de interpretação de um aspecto singular da trajetória histórica de *sistema*, esta notável tanto quanto antiga palavra grega. Trata-se do papel significativo e de influência primordial da arte da música para a construção do futuro conceito e seus desdobramentos históricos.

Felizmente, no entanto, para além da interpretação, os documentos mais significativos destes complexos caminhos históricos do conceito de *sistema* talvez estejam aqui indicados: da música à astronomia, e, posteriormente, à matemática e à filosofia, para então se generalizar nas demais ciências e áreas do conhecimento.

Não se trata aqui de uma pesquisa mais abrangente sobre as inúmeras acepções históricas possíveis de *sistema*, principalmente se levarmos em conta os amplos desdobramentos científico-filosóficos posteriores ao Iluminismo, uma vez que tal tarefa requer um fôlego muito maior que o reduzido espaço deste trabalho. Trata-se, portanto, tão-somente de uma hipótese de trabalho desenvolvida a partir de uma questão de reconstrução histórico-filológica do conceito de *sistema* em seus contextos musicais primordiais, e ainda, mais especificamente, do exato momento em que o termo deixa de ser exclusivo da teoria musical e passa a ser utilizado na astronomia por Galileu Galilei (1564-1642).

Nosso principal objeto de estudo, portanto, diz respeito à recepção contextualmente histórica do conceito.

A seguinte ordem cronológica para o conceito de *sistema* é proposta:

1) a palavra grega **σύστημα** é utilizada na teoria musical (escala e afinação musical) através da expressão **σύστημα τέλειον** por Aristóxeno (c.354-300 a.C.);

2) no século IX, o conceito é retomado em latim – como *systema* ou *systemate* - nos tratados de teoria musical *Musica enchirides*, de autor(es) anônimo(s), e ainda em especial no tratado *De musica*, do monge e teórico francês Remi d’Auxerres (8??-908) - também conhecido pelo nome latino Remigius Altissiodorensis -, tornando-se, posteriormente, uma referência para teóricos da música na Ars Nova e no Renascimento;

3) Vincenzo Galilei (1520-1591) traduziu para o italiano culminando com a expressão *systema massimo*, que remonta a Aristóxeno, em meio a outras publicações e manuscritos de teoria musical em latim envolvendo o conceito de *sistema* no século XVI;

4) o conceito até então exclusivo da teoria musical passa a ser utilizado pelo astrônomo Galileu Galilei, filho de Vincenzo Galilei, no início do século XVII, para sintetizar, entre outras aplicações, as então hipóteses cosmográficas divergentes (*sistemi massimi*): o universo geocêntrico<sup>1</sup> de Cláudio Ptolomeu (c.100-180) e a teoria heliocêntrica<sup>2</sup> de Nicolau Copérnico (1473-1543).

<sup>1</sup> As concepções da Terra como planeta fixo no centro do universo, com os corpos celestes, inclusive o sol, girando ao seu redor, remontam não só a Ptolomeu, mas também a Aristóteles (384-322 a.C.).

<sup>2</sup> Teoria científica que afirma ser o Sol o centro do sistema solar, proposta pela primeira vez por Aristarco de Samos (c.310-230 a.C.).

5) no Iluminismo, o conceito adquire novas conotações matemáticas e epistemológicas já como *System* na Alemanha, ao mesmo tempo em que sofria sua primeira crítica como conceito filosófico na França.

Tratamos aqui, portanto, de uma breve pesquisa histórico-filológica sobre o conceito de *sistema*. Por isso, não há a intenção, neste primeiro momento, de ampliar ou aprofundar o debate histórico-filosófico. Nem sequer há o devido espaço para outras pertinentes discussões histórico-musicológicas, evidentemente necessárias num possível desdobramento deste trabalho.

No entanto, os documentos aqui reunidos talvez já sejam suficientes para levantar a hipótese da *conditio sine qua non* em relação ao papel primordial e essencial da ciência e da arte da música no definitivo estabelecimento epistemológico do conceito de *sistema*.

Seguindo o raciocínio, por exemplo, de um Karl Raimund Popper (1902-1994), espera-se, no entanto, que alguém com maior competência possa demonstrar, com novos levantamentos de fontes ou de documentos - não citados aqui - a partir até mesmo de um critério de falseabilidade, outro(s) caminho(s) histórico(s) possivelmente mais correto(s) para o conceito. A questão, portanto, está aberta, se haverá ou não provas mais contundentes a refutar ou confirmar a interpretação aqui exposta destes fatos.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

Com a exceção de uma reflexão importante de Hans Georg-Gadamer (1900-2002) (na obra *La herencia de Europa*, publicada em 1990), não foi possível a localização de outra pesquisa semelhante, referência bibliográfica ou mesmo referencial teórico que tratasse diretamente da hipótese aqui levantada, qual seja, o fato de que o conceito de *sistema* se manteve restrito à teoria musical durante toda Idade Média e Renascimento, além da indicação de sua súbita passagem da música à astronomia devido à influência direta de pai (Vincenzo Galilei) para filho (Galileu Galilei), não obstante a vasta bibliografia existente tanto sobre o músico como sobre o astrônomo.

Em relação ainda a Galileu, tivemos como referência principal a recente pesquisa de James Reston<sup>3</sup>, uma vez que contempla uma maior precisão sobre as influências de Vincenzo Galilei.

Como material de pesquisa foram utilizadas diretamente as fontes primárias medievais e renascentistas. Completando as referências bibliográficas, destaca-se o *Thesaurus Musicarum Latinarum*, uma ampla coleção de tratados musicais com reproduções completas de textos latinos medievais e renascentistas disponibilizados na Internet, numa realização da Universidade de Indiana em Bloomington (EUA), e, por fim, as edições originais de Remi d'Auxerres, Nicolau Copérnico, Vincenzo Galilei e Galileu Galilei, entre outros.

Como suporte bibliográfico complementar contamos ainda com algumas enciclopédias e dicionários básicos de música e filosofia – todos títulos devidamente indicados na bibliografia.

---

<sup>3</sup> Destaca-se nesta pesquisa sobre Galileu Galilei a assessoria musicológica do Prof. Stephen Hartke, insigne compositor e musicólogo norte-americano.

### 3 MÉTODO

No primeiro instante, o objetivo deste trabalho era abordar os sistemas musicais históricos. No entanto, optou-se logo após os procedimentos iniciais de pesquisa por outro tema evidentemente menos estudado, tanto por músicos, como por historiadores, filólogos, filósofos ou cientistas.

Em meio à leitura do *Diálogo da música antiga e moderna*, de Vincenzo Galilei, observou-se por acaso que já havia nesta obra, em diversos momentos, a mesma expressão *sistema máximo* (mas ainda aqui no contexto da teoria musical) que seria o fundamento da obra mais famosa de seu filho astrônomo: *Diálogo sobre os dois sistemas máximos do mundo*.

Teria Galileu Galilei tomado como referência a publicação musical e os igualmente polêmicos processos reflexivos de seu pai para o desenvolvimento e novas aplicações do conceito de *sistema* em sua própria obra de astronomia?

Passou-se imediatamente à investigação da obra de Nicolau Copérnico, igualmente a partir da leitura de suas fontes originais. A questão era precisamente a seguinte: o conceito de *sistema* utilizado por Galileu Galilei remonta a Vincenzo Galilei ou a Nicolau Copérnico? - autor cuja tese heliocêntrica é comprovada por Galileu, daí inclusive o surgimento da expressão *sistema solar*.

De fato, logo após a leitura do original latino houve uma constatação inequívoca de que Copérnico, em sua *De Revolutionibus orbium coelestium* (1543)<sup>4</sup>, não utiliza o conceito de *sistema* ao longo das 400 páginas de seus seis livros.

O método desenvolvido então consistiu complementarmente da investigação e observação dos demais tratados de música da Idade Média e Renascimento a partir de suas primeiras edições ou fontes primárias, na tentativa de identificação da utilização ou não do conceito de *sistema*.

Infelizmente, não foi possível o confronto direto com as fontes primárias gregas de Aristóxeno e Ptolomeu, que, com certeza, dariam subsídios representativos para o desenvolvimento deste trabalho. Do mesmo modo, não se viabilizou uma pretendida investigação tendo por base os tratados das demais artes e ciências medievais<sup>5</sup>, processo este necessário para o bom desdobramento desta pesquisa, contemplando plenamente as chamadas *Artes Liberais*, divididas em *Trivium* (Gramática, Retórica e Dialética) e *Quadrivium* (além da Música, também a Aritmética, Geometria e Astronomia). Neste contexto, portanto, toda nossa hipótese de trabalho ainda se restringe à observação exclusiva da obra de Copérnico.

No entanto, foi sim possível uma ampla verificação quanto à utilização ou não do conceito de *sistema* em livros latinos sobre música desde Santo Agostinho (354-430), passando por Severino Boécio (480-524), até os últimos tratados renascentistas.

### 4 RESULTADOS

Os primórdios do conceito de *σύστημα* (*sistema*) remontam sem dúvida às práticas da *μουσική* (*moysiké* ou *musiké*), que os gregos entendiam não somente pela atual acepção de música, mas sim por formas mais amplas de expressão artística. Muito embora a bibliografia a respeito não viabilize uma documentação precisa, supõe-se que já nos

<sup>4</sup> O vocabulário copernicano contempla expressões como “teorema”, “demonstrações geométricas” ou “hipóteses cosmográficas”. Mas em nenhum momento, de fato, há a palavra *sistema*.

<sup>5</sup> Deve-se lembrar também que na Idade Média não havia uma distinção clara entre arte e ciência.



primórdios da arte ocidental, as práticas da **μουσική**, ou seja, as artes inspiradas pela **μουσα** (*musa*), na antiguidade grega, já contemplavam na compreensão da atividade musical uma necessária unidade entre as “artes musas”, numa interação indissociável da música com a literatura e poesia, teatro, incluindo-se também a dança.

Em relação à questão literária, Aristóteles entende *sistema* também por “conjunto de uma composição literária” (Houaiss, p.2585). Neste caso, **σύστημα** vem sendo traduzido preferencialmente por *conjunto* ou *conjunção* (antônimo de *separado*) nas edições críticas modernas. Ou seja, em Aristóteles não sobrevive o conceito.

Mas justamente na teoria musical ocorre já uma acepção mais avançada, como na expressão **σύστημα τέλειον**<sup>6</sup>, representando inicialmente os tipos de tons em duas oitavas (ambas em conjunto compostas por quatro tetracordes diatônicos) na teoria musical desde pelo menos Aristóxeno<sup>7</sup>, um primeiro sistema harmônico e de afinação instrumental.

Portanto, assim como **αρμονία** (*harmonia*)<sup>8</sup>, o conceito de *sistema* também tem sua origem mais primordial claramente vinculada à teoria assim como à prática musical. Não é por menos, ao longo de séculos, *harmonia*, *sistema* e *música* coincidiram quanto à semântica em diversos contextos.

Nota-se ainda que em Aristóxeno – “Musico & Filosofo nobilissimo” (Vincenzo Galilei, p.42) - o conceito de *sistema* nasce já com sua vocação primordial: a de funcionar como estrutura concebida teoricamente para uma aplicação prática. Ou seja, no contexto do **σύστημα τέλειον**, teoria e prática são indissociáveis. Portanto, ao contrário de outros filósofos da antiguidade, Aristóxeno preconizava o experimento sonoro e a música como arte executável.

Deve-se lembrar, porém, até mesmo para diferenciar ainda mais os méritos do músico prático-teórico que foi Aristóxeno, que àquela altura, na antiguidade greco-romana, reinava soberanamente a concepção platônica da *Música das Esferas* (*República*, livro X). Os conceitos metafísicos de música em Platão (c.427-348 ou 347 a.C.) vão prevalecer não só em Cícero (106-43 a.C.) - por exemplo, em sua *Somnium Scipionis* -, como também na *Música mundana* de Boécio, concepção presente no tratado *De institutione musica* (500-507) e que servirá como referência a todo período medieval. Neste sentido, deve-se entender música antes como uma forma de racionalidade elevada e meramente filosófica, “própria do céu”, “das esferas celestiais”, sem qualquer relação com a arte da música de fato. A *Música mundana* nem sequer seria audível para os seres humanos. Por outro lado, ouvida era tão-somente a então chamada *Musica instrumentalis*, aquela executada por instrumentos e vozes e considerada, todavia, uma forma mais elementar ou menos importante de música (ver Ragni, p.10).

E voltando ao **σύστημα τέλειον** que remonta a Aristóxeno, as gerações contemporâneas e seguintes de gregos antigos empregaram também outras expressões relacionadas ao conceito de sistema em música, como por exemplo **σύστημα μεταβολόν** (“sistema metabólico” ou “mutável”) ou **σύστημα αμεταβολόν** (“sistema ametabólico” ou

<sup>6</sup> Várias são as traduções possíveis desde a Idade Média: “sistema máximo”, “sistema completo”, “sistema perfeito”, “sistema pleno”, “sistema absoluto” ou “sistema íntegro”.

<sup>7</sup> Tendo atuado em Atenas, Aristóxeno, músico e filósofo, foi discípulo de Aristóteles. É provável que tenha escrito mais de 453 textos, dos quais restam tão-somente dois: *Elementos da Harmonia* e *Elementos do Ritmo*, obras caracterizadas pelo empirismo rigoroso, reconhecendo-se na audição um julgamento autônomo.

<sup>8</sup> O teórico espanhol da música Bartolomé Ramos de Pareja, por volta de 1465, é o primeiro a diferenciar “música” de “harmonia”: *Muitos entendem harmonia e música como sendo a mesma coisa. Nossa opinião, no entanto, é bem diferente. Após uma ampla reflexão sobre o pensamento de certos músicos, chegamos à conclusão de que harmonia é uma união simultânea de vozes [e / ou instrumentos] concordantes, enquanto música é a razão da mesma concordância ou bem sua minuciosa indagação e seu cômputo racional* (Pareja, p.153) – com nossa tradução do catelhano.

“fixo”). Euclides<sup>9</sup> (c.300 a.C.) e Ptolomeu<sup>10</sup> vão se destacar também nestes primórdios da teoria musical (ver Riemann, p.929-930).

Logo após, é possível que tenha sido Hipócrates (460-377 a.C.), na medicina, um dos primeiros a empregar a palavra também numa acepção mais ampla de inter-relações, indicando “massa de sangue ou de humores” (Houaiss, p.2585).

Porém, para além da teoria musical que remonta a Aristóxeno (incluindo-se nesta tradição também os já citados Euclides e Ptolomeu), não há indicações concretas de que os pré-socráticos e mesmo Sócrates (c.470–399 a.C.) e seus sucessores diretos, Platão e Aristóteles, tenham compreendido **σύστημα** (“junção”, “conjunção”, “reunião” ou “grupo”, no sentido grego) como conceito filosófico ou científico.

Talvez tenha sido Sexto Empírico<sup>11</sup> (séculos II e III), entre os filósofos gregos, o primeiro a mencionar *sistema* como “conjunto de premissas” (apud Abbagnano, p.908). Ou seja, nos primórdios do conceito filosófico, no crepúsculo da antiguidade greco-romana, o conceito de *sistema* começa a ser compreendido como discurso organizado dedutivamente, constituindo um todo cujas partes derivam uma das outras. Posteriormente, torna-se um “conjunto de elementos, materiais ou ideais, entre os quais se possa encontrar ou definir alguma relação” (Holanda, p.1594). Os múltiplos desdobramentos históricos nos permitem hoje avaliar o *sistema* inclusive como um entre os conceitos mais polissêmicos existentes.

Mas de volta ao processo histórico, há referências nos textos latinos de Boécio às teorias musicais de Pitágoras (século VI a.C.), Aristóxeno e Ptolomeu, mas o autor d’*A consolação da filosofia* não menciona o conceito de *sistema*. Durante boa parte da Idade Média, inclusive, o conceito de *sistema* deixa mesmo de ser utilizado, esquecido e substituído no contexto da escolástica teológica por termos latinos como “doutrina”, “instituição” ou “arte” (no sentido de “modo” ou “maneira”).

Ao que tudo indica, foi Remi d’Auxerres<sup>12</sup>, no mesmo contexto da *Musica enchiríades*, no século IX, quem primeiro empregou o conceito grego de *sistema* em grafia latina: “Verum tonus est spatium Graece systema Latine spatium inter chordam et chordam cum legitima quantitate” (Remigius, p.1), num sentido hoje que poderíamos entender verdadeiramente como *sistema harmônico*, ou seja, a mesma relação entre as notas (alturas musicais) a partir de suas conjunções, tendo como referência os intervalos musicais e suas possibilidades de representações numéricas. Remi d’Auxerres completa ainda: “Systema est magnitudo vocis, id est magnum intervallum, ex multis modis, id est sonis” (Remigius, p.7).

Posteriormente, vários autores medievais e do Renascimento vão retomar as concepções de Remi d’Auxerres em relação às práticas musicais a partir do conceito de *sistema*. Entre eles: Rudolf von St. Trond (1070-1138), Heinrich Eger von Kalkar (1328-1408), Johannes Ciconia (1335-1411), Franchino Gaffori (1451-1522), Georg Rhau (1488-

<sup>9</sup> Além de músico, Euclides foi um importante matemático grego, autor dos *Elementos da Geometria*, divididos em 13 livros.

<sup>10</sup> Além de importante teórico da música da antiguidade tardia, Ptolomeu, grego nascido no Egito, atuou também como matemático, geógrafo e astrônomo. Vincenzo Galilei e seu filho Galileu Galilei refutaram algumas das teses de Ptolomeu, respectivamente em música e astronomia.

<sup>11</sup> Sexto Empírico, preconizando a manifestação sonora de instrumentos e vozes, na defesa do que hoje entenderíamos como a música enquanto arte, já exercerá uma crítica contundente e irrefutável contra a metafísica platônica da *música das esferas*, e esta a mesma futura *música mundana* de Boécio.

<sup>12</sup> Há também referências ao conceito de *sistema* na música (*systemate continens*) em textos de Hucbald de Saint-Amand (c.840-930), contemporâneo e colega de Remi d’Auxerres: “Sic et Diapason, quod ex omnibus interpretatur, octavi ad octavum fit consonantia, duas (id est diatessaron et diapente) superiores in suo systemate continens. Quae symphonia ideo ex omnibus dicitur, quod antiqui non plus quam octo chordis utebantur”.

1548), Heinrich Loriti Glareanus (1488-1563), Sebald Heyden (1499-1561), Francisco Salinas (1513-1590), Girolamo Mei (1519-1594), Friedrich Beurhusius (atuou segunda metade do século XVI) e Sethus Calvisius (1556-1615).

Mas o conceito não chegou a ser uma unanimidade.

Johannes Tinctoris (ca. 1435-1511), em seu pioneiro *Terminorum Musicae Deffinitorium* (c.1494), não menciona o conceito.

Ramos de Pareja (ca. 1435-1521), o primeiro grande teórico da Península Ibérica, igualmente ignora o conceito, não obstante seu tratado de *Música práctica* ser uma obra prima da teoria musical de todos os tempos.

Já o mais famoso teórico do Renascimento, Gioseffo Zarlino<sup>13</sup> (1517-1590), vai lidar de fato com o conceito de *sistema* tão-somente em seus *Sopplimenti musicali* (1588), justamente respondendo às sempre polêmicas críticas contidas ao longo do *Diálogo da música antiga e moderna* (1581), cuja autoria é de seu ex-discípulo em Veneza, Vincenzo Galilei. Aquele foi o debate entre a velha geração de polifonistas do Renascimento (estilo antigo), representado por Zarlino, e o novo espírito (estilo moderno) que se projetava rumo ao que seria muito posteriormente designado como barroco musical, representado por Galilei.

E finalmente chegamos ao protagonista no processo de recepção do conceito de *sistema*. Foi justamente Vincenzo Galilei, músico ao mesmo tempo prático (compositor e exímio alaúdista e cantor, professor de alaúde e órgão) e teórico, quem retomou o conceito de *sistema* (*Systema Massimo & Perfetto*) em italiano, por ocasião de seu famoso *Diálogo*, tendo entre as referências o antigo σύστημα τέλειον de Aristóxeno.

Defensor do estilo moderno, Vincenzo Galilei preconizava a essência ontológica na expressão musical. Escreveu a certa altura, elogiando o alaúde como um instrumento mais sublime do que o órgão por espelhar as emoções humanas básicas: “o alaúde expressa as feições das harmonias, tais como a dureza e a suavidade, a aspereza e a doçura, conseguindo refletir maravilhosamente os gritos, os lamentos, as queixas e o choro humanos com graça superior” (apud Reston, p.23). O pesquisador norte-americano James Reston assim define as relações de Galilei com seu ex-professor Zarlino à época do *Diálogo*:

Em seus escritos, voltara-se contra sua formação veneziana com uma ferocidade crescente. Embora tivesse composto muitos madrigais polifônicos no início da carreira, Vincenzo Galilei agora tachava a música contrapontística de uma impertinência. Ela era decadente e estéril, declarou. Tal música jamais despertaria emoções; a ênfase na técnica jamais permitiria atingir o ideal (Reston, p.24).

Vincenzo Galilei fazia parte de um círculo de eruditos de Florença, conhecido como *Camerata dei Bardi*, grupo de músicos e intelectuais existente entre aproximadamente 1576 e 1882, caracterizando-se como forte movimento helenista. “O anelo de Vincenzo Galilei era de que a música reconquistasse o poder da Grécia antiga” (Reston, p.23). A *Camerata dei Bardi*<sup>14</sup> influenciou diretamente o surgimento de novos gêneros musicais que vieram logo a seguir com o barroco (como a ópera, o oratório e a

<sup>13</sup> Neste autor há tão-somente uma breve referência a Aristóxeno, com a acepção de *sistema* traduzida por “conjunção” (“congiuntione”), grafada em grego por σύστημα [sic] - quando o correto seria σύστημα - à página 114 de sua famosa *Le Istitutioni Harmoniche* (1558).

<sup>14</sup> Denominação referente ao seu mecenas, o conde Giovanni dei Bardi (1534-1614), nobre florentino, “una delle figure di primo piano della política medicea” (Ragni, p.80).

cantata), incluindo-se os recursos da melodia acompanhada pela técnica do baixo contínuo (um dos fundamentos do sistema tonal)<sup>15</sup>.

Vincenzo Galilei foi também um dos primeiros a estudar manuscritos gregos no original, ao lado de Girolamo Mei, num amplo processo de redescoberta das fontes gregas, em meio ao contexto da contra-reforma, com o início também do processo de releitura das fontes primárias bíblicas provocadas pelas discussões ou debates teológicos.

Sabe-se que o pai músico tornou-se uma figura paradigmática na formação intelectual e da personalidade do futuro inventor e cientista: “Vincenzo Galilei era homem difícil, áspero, dogmático e totalmente cheio de si. Via-se facilmente o reflexo do pai no filho” (Reston, p.19). Pai e filho desenvolveram uma verdadeira relação de mestre e discípulo. Galileu teve aulas com seu pai de alaúde, órgão, latim e grego, incluindo-se a literatura da antiguidade clássica.

A revolta do pai contra as autoridades não se perdeu no jovem Galileu. O ceticismo permeava o lar dos Galilei. A língua de Vincenzo era cada vez mais ferina e descontrolada, e Galileu logo adotou o estilo confrontante do pai. Observou Galilei: “Parece-me que os que recorrem simplesmente ao peso da autoridade para provar qualquer asserção, sem procurar argumentos em seu apoio, agem absurdamente. Desejo questionar livremente e responder livremente, sem qualquer espécie de adulação. Assim se torna qualquer um que seja sincero na busca da verdade”. Libertar-se da autoridade tornou-se também o anseio do filho (Reston, p.24-25).

Nota-se que em Galileu Galilei, o conceito de *sistema* – presente já n’*O mensageiro estelar (Siderevs nvncivs)*, publicado em 1610 - esteve longe de significar, em sua filosofia como um todo, um caso isolado de metáfora musical.

Por ocasião da invenção do telescópio e de suas primeiras descobertas astronômicas, como o sistema girante e o conjunto dos satélites de Júpiter chamados *mediceus* em homenagem ao grão-duque toscano Cosimo Medici, Galileu justifica seus próprios méritos através de uma metáfora musical:

Eu não duvido de que, com o passar do tempo, observações adicionais aperfeiçoarão essa nova ciência. Porém, isso não precisa diminuir a glória do primeiro observador. A minha consideração pelo inventor da harpa não é menor por saber que este instrumento foi muito rudemente construído e ainda mais rudemente tocado. Pelo contrário, eu o admiro mais do que as centenas de artesãos que trouxeram essa arte à máxima perfeição (apud Reston, p.134).

E, por fim, é provável que em seu *Dialogo sopra i due massimi sistemi del mondo, Tolemaico e Copernicano* (1632), Galileu Galilei se volta à memória de seu pai, que havia empregado a mesma forma do diálogo socrático em seu *Diálogo sobre a música antiga e moderna*, “publicado quando o filho tinha 15 anos e no qual, por ironia do destino, Vincenzo Galilei atacara a visão ptolomaica da composição musical” (Reston, p.265).

---

<sup>15</sup> Jean-Philippe Rameau (1683-1764) também assimilará posteriormente o conceito de *sistema* na tradição de Vincenzo Galileu, por ocasião de seu *Tratado de Harmonia* (1722), talvez a principal obra teórica de todo o barroco musical.

Ainda no *Diálogo sobre os dois sistemas*, Galileu utiliza outra metáfora musical, desta vez para criticar a lógica de Aristóteles. O personagem no diálogo socrático que representa a doutrina de Aristóteles defende o antigo filósofo grego: “Por favor, fale mais respeitosamente de Aristóteles, ele foi o primeiro, único e o admirável expositor de toda a lógica. Cavalheiros, seria melhor primeiro compreendê-lo perfeitamente para, depois, verem se são capazes de refutá-lo”. Logo em seguida, o personagem que representa as próprias idéias de Galileu no diálogo responde: “a lógica é o órgão com que filosofamos. Um artesão pode se esmerar no fabrico de órgãos, e, mesmo assim, não saber tocá-los” (apud Reston, p.282).

Como já citado anteriormente, Galileu Galilei utiliza-se do conceito em reverência ao *Sistema de Copérnico*. É digno de nota, no entanto, que nos escritos do próprio Nicolau Copérnico, como por ocasião de sua mais famosa publicação, *De revolutionibus orbium cœlestium* (1543), não encontramos o conceito de *sistema*. Copérnico utiliza conceitos como *theoremata*, em suas demonstrações geométricas. Ou cita *Ptolomæus in sua cosmographia*, referindo-se ao que Galileu chamará de *Sistema de Ptolomeu*. Portanto, o famoso *Sistema Copernicano* foi, de fato, batizado por Galileu.

Com Galileu Galilei o conceito incorpora-se ao vocabulário científico. Anteriormente, como vimos, o conceito só havia sido empregado na teoria musical. Teria o grande astrônomo percorrido o mesmo caminho, optado pela mesma expressão de *sistema máximo* (recuperando a expressão grega e esquecendo os sinônimos aproximados latinos do conceito durante o período da escolástica), sem o conhecimento do resgate processado anteriormente por seu pai? Não é por menos, o livro de Galileu é o primeiro da história a conter em seu título o conceito de *sistema*. Inventor que era, Galileu valeu-se de uma clara ousadia na denominação de sua principal obra: um conceito novo para uma nova ciência. O filósofo alemão Hans-Georg Gadamer (1900-2002), discípulo de Heidegger, em sua obra *La herencia de Europa*, afirma que a expressão *sistema* é conhecida pela teoria numérica e musical dos gregos e foi incorporada ao repertório da filosofia no século XVII. Cita Copérnico e Galileu com seu sistema de compreensão do universo que permitiu a disseminação da expressão para a filosofia. Mas o que chama a atenção na abordagem de Gadamer é que em filosofia a palavra tem o sentido original de dar unidade e harmonia àquilo que está disperso, ao contrário do que viam os astrônomos da antiguidade no movimento errante das estrelas. Foi o sistema heliocêntrico de Copérnico que findou as dificuldades. As ciências particulares se transformaram nos “planetas e cometas do saber” (Gadamer, p.28).

Gadamer ainda conclui:

Assinalei reiteradamente em meus trabalhos como se introduziu o conceito de *sistema* na linguagem da filosofia. A palavra é naturalmente mais antiga e bem grega. Significa uma espécie de estrutura no sentido do conjunto do diverso. Porém, o conceito se ampliou para formular a tarefa de juntar numa relação mental harmoniosa o incompatível, o mutuamente insuportável. Assim surgiu o conceito astronômico do sistema universal quando a astronomia antiga se encontrou diante do desafio platônico de explicar, partindo dos movimentos circulares celestes, as órbitas irregulares dos planetas. Na época moderna se trata, para utilizar a mesma imagem, de introduzir com o objetivo de uma adaptação sempre nova, o sistema planetário das modernas ciências experimentais, que no ponto central da sabedoria conjunta tradicional se chamava filosofia. Assim a palavra *sistema* se incorporou, no final do século XVII, à linguagem da filosofia para

designar a relação da nova ciência com a antiga metafísica. O último grande objetivo de tal relação, digno de ser levado a sério, foi o do idealismo alemão de integrar as ciências experimentais na herança da metafísica, do novo ponto de vista da filosofia transcendental; uma última e breve tentativa frente a uma tarefa insolúvel (Gadamer, p.106-107, com tradução de Régis Duprat).

Portanto, posteriormente a Galileu, já em tempos do Iluminismo, o matemático e filósofo alemão Gottfried Wilhelm Leibniz (1646-1716) foi pioneiro no desenvolvimento já de *sistemas matemáticos* (*Zeichensystem*, *Dualsystem*) para além dos processos de simples classificação.

Inicialmente influenciado por Leibniz, Immanuel Kant (1724-1804), protagonista do Iluminismo alemão e um dos filósofos mais influentes dos tempos modernos, atribui ao conceito uma nova e mais ampla acepção: o *sistema* já como unidade de princípio. Kant, conhecido por sua tabela de categorias *a priori* (possibilidade de discernimento anterior a qualquer experiência empírica) trata da unidade sistemática do conhecimento: a unidade de múltiplos conhecimentos, reunidos sob uma mesma idéia (*System von Grundsätzen*). Finalmente, na geração seguinte, o conceito de sistema acaba consolidando a metafísica epistemológica da totalidade absoluta.

Segundo Georg Friedrich Hegel (1770-1831), “um filosofar sem sistema não pode ser nada científico” (apud Abbagnano, p.909). É nesta acepção moderna que o conceito adquire a dimensão de um “conjunto de pensamentos, teses ou doutrinas, desenvolvidos articuladamente e formando uma unidade teórica”, sendo “o termo sistema mais amplo que uma teoria” (Japiassú & Marcondes, p.150).

Mas antes de Hegel, à época de Kant, destacava-se já a primeira crítica processada pelo filósofo iluminista francês Denis Diderot (1713-1784) às novas perspectivas filosóficas do conceito: “chamo de espírito sistemático o costume de traçar planos e criar sistemas do universo, para depois pretender adaptar-lhes os fenômenos, pela razão ou pela força”. Assim, no Iluminismo francês, *sistema* era designado pejorativamente como “sonho de filósofo”. Posteriormente, prosseguindo a discussão, “Hegel queixava-se desse uso dos filósofos franceses, para os quais, segundo ele, *sistema* coincidia com unilateralidade ou dogmatismo” (apud Abbagnano, p.910).

Não é por menos: nada há tão de assistemático como as manifestações existenciais, quer seja na filosofia, quer seja nas artes.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como afirmou Albert Einstein, “não pode haver mais belo destino para uma teoria que o de abrir o caminho para uma teoria mais englobante, no interior da qual ela continua a existir como caso particular” (apud Japiassu, p.163).

Assim observamos a extraordinária evolução das amplas possibilidades do conceito de *sistema*, pelo menos desde o *Sistema Máximo* do músico Aristóxeno até a *Teoria Geral dos Sistemas* do biólogo Ludwig von Bertalanffy.

Além da contribuição primordial para a consolidação epistemológica do conceito, a arte da música contribuiu também com um dos sistemas mais eficientes inventados pelo ser humano: o *sistema tonal*. O principal fundamento do *sistema tonal*, cuja hegemonia permaneceu consolidada desde o apogeu do Renascimento até o Romantismo tardio, portanto por mais de 400 anos, desde o século XVI até o final do XIX, é o estabelecimento do acorde perfeito reconhecido verticalmente [1ª justa / 3ª M ou m, chamados por

Glareanus de *Cantus Durus* ou *Cantus Mollis* / 5ª justa] como função de repouso, posteriormente adquirindo a acepção de Tônica (função harmônica de início e resolução), numa complexa relação dialética – tanto mais expressiva quanto mais se rompe com a lógica do sistema - em meio às possibilidades de tensão representadas pelas funções Subdominante e Dominante, em suas mais diversas formas e disposições variáveis, quer seja através de recursos harmônicos ou em suas relações indissociáveis com os recursos de contraponto, somando-se demais possibilidades dos parâmetros musicais.

*Gostaria aqui ainda de deixar registrados meus agradecimentos aos colegas, os insígnios professores Régis Duprat, Maria Alice Volpe, Rodolfo Coelho de Souza e Diósnio Machado Neto, pelas discussões propostas, arrolamento de fontes e referências bibliográficas sugeridas.*

## BIBLIOGRAFIA

ABBAGNANO, Nicola (1998). *Dicionário de Filosofia*. Tradução de Alfredo Bosi. São Paulo, Martins Fontes. (1ª ed. italiana 1960).

COPERNICI TORINENSIS, Nicolai, (1543). *De Revoltionibvs orbium cælestium – Libri VI*. Norimbergæ, apud Ioh. Petreium [<http://ads.harvard.edu/books/1543droc.book/>].

GADAMER, Hans-Georg. (1990). *La herencia de Europa*. Barcelona, Ediciones Península.

GALILEI, Vincentio – nobile fiorentino (1581). *Dialogo della mvsica antica, et della moderna*. Fiorenza, Giorgio Marescotti.

GALILEI, Galileo (1632). *Dialogo sopra i due massimi sistemi del mondo, Tolemaico e Copernicano*. Fiorenza, Gio:Batista Landini.

GALILEO, Galileo (1610). *Siderevs nvncivs*. Venetiis, apud Thomam Baglionum.

GLAREANUS, S. D. P. [Henricus Loriti] (1547). *Dodecachordi*. Basilæ, Henricus Petrus.

HOLANDA FERREIRA, Aurélio Buarque de (1986). *Novo dicionário da língua portuguesa*. Rio de Janeiro, Nova Fronteira. 2ª ed. revista e aumentada. 24ª impressão.

HOUAISS, Antônio; VILLAR, Mauro de Salles; FRANCO, Francisco Manoel de Mello (2001). *Dicionário Houaiss da língua portuguesa*. Rio de Janeiro, Objetiva. 1ª ed.

JAPIASSÚ, Hilton; MARCONDES, Danilo (2001). *Dicionário básico de filosofia*. Rio de Janeiro, Jorge Zahar. 3ª ed. revista e ampliada.

JAPIASSÚ, Hilton (2001). *Nem tudo é relativo – a questão da verdade*. São Paulo, Letras & Letras.

PAREJA, Bartolomé Ramos de (1983). *Música práctica*. Estudio preliminar, edición y comentarios por Clemente Terni. Texto traducido al castellano por Gaetano Chiappini y revisado por Clemente Terni. Madrid, Joyas Bibliográficas. [Texto original latino de cerca de 1465].

RAGNI, Stefano (1993). *Corso di storia della musica italiana per stranieri*. Perugia, Guerra.

RAMEAU, [Jean-Philippe] (1722). *Traité de l'harmonie*. Paris, Jean-Baptiste-Christophe Ballard.

REMIGIUS ALTISSIODERENSIS [Remi d'Auxerres] [século IX]. *De musica*. [http://www.chmtl.indiana.edu/tml/9th-11th/REMMUSI\\_TEXT.html](http://www.chmtl.indiana.edu/tml/9th-11th/REMMUSI_TEXT.html).

RESTON Jr., James (1995). *Galileu – uma vida*. Tradução do inglês por Ivo Korytowski. Rio de Janeiro, José Olympio.

RIEMANN, Hugo (1967). *Riemann Musik Lexikon – Sachteil*. Herausgegeben von Wilibald Gurlitt & Hans Heinrich Eggebrecht. Mainz, B. Schott's Söhne. [1ª ed. 1882].

THESAURUS MUSICARUM LATINARUM. Bloomington (EUA), School of Music, Indiana University: <http://www.chmtl.indiana.edu/tml/start.html>.

TINCTORIS, Ioannis [ca.1494]. *Terminorum Musicae Deffinitorium*. [Treviso].

ZARLINO DA CHIOGGIA, Gioseffo (1558). *Le institutioni harmoniche*. Venetia.



**2º CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS  
RIBEIRÃO PRETO - SP**

**ÁREA TEMÁTICA: B - ABORDAGEM SISTÊMICA NAS ORGANIZAÇÕES  
VISÃO SISTÊMICA NO DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS COSMÉTICOS**

**Autores**

Sabrina Clepf  
Mestre em Ciências Farmacêuticas pela USP  
FCFRP -USP  
Tel: 16-36024307  
Email: [sabrina@fcrp.usp.br](mailto:sabrina@fcrp.usp.br)

Dante Pinheiro Martinelli  
Mestre, Doutor e Livre-Docente em Administração pela USP  
Professor Titular da FEARP – USP  
Departamento de Administração  
Tel: 16-3602-4342  
Email: [dantepm@usp.br](mailto:dantepm@usp.br)

Patrícia M. B. G. Maia Campos  
Mestre, Doutora e Livre-Docente em Ciências Farmacêuticas pela USP  
Professora Associada da FCFRP – USP  
Departamento de Ciências Farmacêuticas  
Tel: 16-3602-4197  
Email: [pmcampos@usp.br](mailto:pmcampos@usp.br)

**RESUMO**

Fatores como o aumento da expectativa de vida e a busca pela manutenção de uma aparência jovem e saudável têm estimulado o crescimento da indústria mundial de cosméticos. Além disso, o crescente foco da mídia em beleza e saúde tem contribuído para que o mercado consumidor de cosméticos se torne mais exigente. A demanda por produtos tecnologicamente mais sofisticados tem impulsionado as inovações no setor, fazendo do processo de desenvolvimento de produtos um requisito fundamental para a permanência das empresas cosméticas no cenário competitivo atual. Entretanto, estudos sugerem que os benefícios mais significativos são alcançados quando são realizados aperfeiçoamentos na etapa inicial do processo de desenvolvimento de produtos, isto é, na etapa de pré-desenvolvimento. Deste modo, o objetivo desta pesquisa é descrever e analisar a etapa de pré-desenvolvimento aplicada ao setor de produtos de higiene, cosméticos e perfumaria, por meio da literatura relatada, utilizando os conceitos da visão sistêmica e suas aplicações possíveis em termos de enfoque sistêmico nas organizações.

*Palavras-chave: Produtos Cosméticos, Pré-desenvolvimento de produtos, Visão Sistêmica*

**ABSTRACT**

Factors as the growth of life expectation and the search of a young and healthy appearance have encouraged the development of the cosmetic worldwide industry. Furthermore, there is the media focus on beauty and healthy, what makes the cosmetic market more challenging. The demand for products technologically more sophisticated, has motivated the innovations in this segment, what makes the product development process a vital requirement for the durability of cosmetic companies in a competitive scenario. Nevertheless, some studies suggest that more significant benefits are reached when the improvements are done in the initial phase of the product development process, that is, in the pre-development phase. Hence, the objective of this research is to describe and analyze the pre-development phase applied to the cosmetic and toiletries industry, based on the literature, using the concepts of the systemic view and its application in organizations.

*Key words: Cosmetic products, Pre-development of products, Systems View*

## INTRODUÇÃO

“Desenvolver produtos consiste em um conjunto de atividades por meio das quais se busca, a partir das necessidades do mercado e das possibilidades e restrições tecnológicas, e considerando as estratégias competitivas e de produto da empresa, chegar às especificações de projeto de um produto e de seu processo de produção, para que a manufatura seja capaz de produzi-lo” (Rozenfeld et al., 2006:3)

Considerando-se que o desenvolvimento de produto também envolve as atividades de acompanhamento do produto após o lançamento para, assim, realizar as eventuais mudanças necessárias nessas especificações, incorporá-las no processo de desenvolvimento do produto, assim como, no extremo, planejar a descontinuidade do produto no mercado, sempre à luz dos aprendizados obtidos com o ciclo de vida dos produtos e o ciclo de vida organizacional, torna-se muito proveitosa a utilização da visão sistêmica, com as suas aplicações ao meio organizacional, entendendo melhor o produto dentro do *mix* de produtos da empresa, o departamento de desenvolvimento de produtos dentro da estrutura organizacional, a empresa no seu mercado e assim sucessivamente.

Segundo Rozenfeld et al. (2006), o desenvolvimento de produtos é considerado um processo de negócio cada vez mais crítico para a competitividade das empresas, principalmente com a crescente internacionalização dos mercados, com o aumento da diversidade e variedade de produtos e, principalmente, com a forte redução do ciclo de vida dos produtos no mercado.

Com o intenso desenvolvimento de produtos e com o foco em inovações, a empresa pode criar novos produtos mais competitivos e em menor tempo, de maneira a atender a constante evolução requerida pelo mercado e propiciada pelo desenvolvimento tecnológico e pela evolução do ambiente institucional, principalmente nas questões referentes a saúde, segurança e meio ambiente.

O processo de desenvolvimento de produto se situa exatamente na interface entre a empresa e o mercado, cabendo a ele identificar e, na medida do possível inclusive se antecipar, as necessidades do mercado e propor soluções que satisfaçam essas necessidades. Identifica-se assim a sua importância estratégica, buscando identificar as necessidades do mercado e dos clientes em todas as fases do ciclo de vida dos produtos; identificar as possibilidades tecnológicas disponíveis; desenvolver produtos que atendam as expectativas do mercado, em termos de qualidade e preço; introduzir produtos no mercado mais rapidamente do que os concorrentes (Rozenfeld et al., 2006).

A empresa que baseia sua competitividade na inovação de produtos deve executar com competência as diferentes etapas do processo de desenvolvimento de novos produtos. No entanto, normalmente os benefícios mais significativos são alcançados quando os aperfeiçoamentos são realizados nas etapas iniciais do processo (Khurana; Rosenthal, 1998; Kim; Wilemon, 2002a).

Empresas que investem na inovação de seus produtos estão buscando assegurar sua permanência ou expandir sua participação no mercado (Camargos; Sbragia, 2000).

A etapa inicial da inovação de produtos pode ser caracterizada como etapa de pré-desenvolvimento (Cooper; Kleinschmidt, 2000). Segundo esses autores, a qualidade com que essa etapa é executada constitui-se em diferencial entre as empresas bem sucedidas e as empresas que fracassam no cenário competitivo atual.

Nesse contexto inserem-se as indústrias de cosméticos, as quais têm investido fortemente no lançamento de novos produtos, procurando, assim, garantir sua permanência ou conquistar novos mercados (Milmo, 2003). Segundo Draelos (2001), as empresas de cosméticos se vêem obrigadas a desenvolver um produto em menos de seis meses, o que

representa um período bastante curto quando comparado, por exemplo, à indústria farmacêutica, na qual o desenvolvimento de medicamentos requer muito mais tempo.

Além disso, fatores como o aumento na expectativa de vida da população, o crescente foco da mídia em questões de beleza e a busca cada vez mais intensa de uma aparência jovem e saudável vêm contribuindo para que o mercado consumidor de cosméticos se torne ainda mais exigente. Essa demanda por produtos mais eficazes (e mais do que isso mais efetivos, ou seja, mais eficientes e eficazes simultaneamente) tem impulsionado os avanços técnicos e científicos no setor e, conseqüentemente, o desenvolvimento de novos cosméticos (Briney, 2004b).

Diante dos aspectos acima citados, torna-se fundamental a análise de como é realizada a etapa de pré-desenvolvimento de produtos cosméticos, analisando quais são os fatores que influenciam essa etapa e quais são os procedimentos básicos que vêm sendo empregados na indústria cosmética.

Para tanto, este trabalho buscou inicialmente levantar informações na literatura sobre os temas inovação, processo de desenvolvimento de produtos (em especial dos produtos cosméticos), especificidades da etapa de pré-desenvolvimento e, finalmente, sobre as características da indústria de produtos de higiene, cosméticos e perfumaria.

A pesquisa realizada buscou analisar e descrever a etapa de pré-desenvolvimento aplicada ao setor de produtos de higiene, cosméticos e perfumaria, por meio da literatura relatada, bem como da aplicação prática de um estudo de caso único em uma conceituada empresa nacional de grande porte do referido setor, cuja apresentação dos resultados será objeto de um trabalho posterior.

## 2 INOVAÇÃO

Uma das maiores dificuldades para administrar a inovação decorre das diferentes formas pelas quais a inovação pode ser compreendida. Inovação freqüentemente é confundida com invenção, que na verdade se constitui apenas no primeiro passo do longo processo de transformação de oportunidades em novas idéias, as quais devem ser colocadas em prática para se tornarem inovações (Tidd; Bressan; Pavitt, 2001).

A inovação constitui-se no processo de transformar uma idéia em algo comercializável e rentável para a empresa, enquanto a invenção limita-se à formulação de uma proposta inédita e está relacionada a fatos isolados e às idéias geniais (Drucker, 1994; Kruglianskas, 1996; Dornelas, 2003). A inovação é um processo completo, que compreende desde a concepção até de uma idéia até a sua comercialização, incluindo as etapas de criação, pesquisa, desenvolvimento, manufatura e difusão no mercado.

Em termos de tipos de inovação elas podem ser classificadas em inovações administrativas, que são as que se referem à adoção de novas práticas gerenciais ou organizacionais que auxiliam na tomada de decisões; inovações de processo, nas quais a empresa concentra os seus esforços em atividades que resultam em mudanças nos meios pelos quais os produtos são manufaturados e inovações de produto, em que a empresa se empenha em implementar no mercado novos produtos ou modificar aqueles existentes.

As inovações tecnológicas podem ser classificadas quanto ao grau de dificuldade na sua implementação e no que se refere ao seu impacto no mercado, dividindo-se em inovações incrementais, que são aquelas que ocorrem com maior freqüência e envolvem os aperfeiçoamentos menores e regulares em produtos ou processos já existentes, e inovações radicais, que estão associadas ao emprego de tecnologias totalmente novas e a mudanças profundas em produtos e/ou processos.

As inovações radicais apresentam potencial para proporcionar um desempenho do produto significativamente melhor, ou custos de produção substancialmente menores, ou ainda ambos simultaneamente. Normalmente, as inovações radicais reestruturam aspectos econômicos do mercado e dão origem a classes de produtos inteiramente novas (Leifer, O’Cornor & Rice, 2002).

Já Christensen (2000) propõe uma classificação diferente para as inovações, subdividindo-as em inovações sustentadas, que ocorrem de forma contínua na empresa e promovem o aperfeiçoamento de produtos já conhecidos pelos clientes (essas inovações podem ser de caráter incremental ou radical e possibilitam á empresa oferecer versões aprimoradas de produtos já valorizados no mercado), e inovações disruptivas, que representam uma descontinuidade na base tecnológica da empresa e possibilitam a introdução de um conjunto de atributos totalmente diferentes daqueles conhecidos e valorizados pelos clientes (esses produtos freqüentemente proporcionam maior conveniência e menores custos, quando comparados àqueles já existentes, levando à criação de novo mercado que, embora inicialmente seja pequeno e pouco atrativo, apresenta alto potencial de crescimento).

Com uma visão semelhante à de Christensen (op cit), The Chartered Institute of Marketing (2005) classifica as inovações de produto em três níveis, envolvendo ou não o emprego de uma nova tecnologia. São o que eles chamam de Zona Um, que corresponde à inovação básica, Zona Dois, que compreende a criação de novos mercados para produtos existentes e a Zona Três, que compreende as inovações conceituais, que se baseiam em produtos revolucionários em termos de conceito.

## **2.1 Etapas do processo de inovação de produtos**

Segundo Robert (1995), o processo de inovação de produto se constitui em um meio utilizado por empresas empreendedoras para redistribuir bens e recursos de áreas de baixo rendimento e baixa produtividade para áreas de maior rendimento e maior produtividade. Esse autor conceitua o processo de inovação de produtos, dividindo-o em quatro etapas: busca, avaliação, desenvolvimento, e perseguição.

Na busca procuram-se novas oportunidades de produtos, clientes e mercados. Na avaliação, as oportunidades apresentadas são analisadas, a fim de verificar quais merecem reais investimentos por parte da empresa. No desenvolvimento as empresas devem antecipar os fatores críticos que levarão ao sucesso ou fracasso da oportunidade, além de repensar a implementação do produto antes que essa efetivamente ocorra. Finalmente, a perseguição compreende a elaboração do plano de implementação das oportunidades e a sua execução propriamente dita.

Robert (1995) ressalta ainda que deve haver uma adequação entre as inovações de produto realizadas pela empresa e a sua estratégia organizacional, em função da forte influência que a estratégia empresarial exerce sobre a inovação de produtos.

A estratégia está relacionada á atividade de previsão e planejamento para o futuro e pode ser definida como a atividade de aplicar os meios disponíveis e explorar as condições favoráveis, com vistas aos objetivos específicos (Kiyen, 2001).

As estratégias podem ser classificadas de acordo com diferentes tipologias. Dziura (2001) classifica as estratégias em estratégia ofensiva (que é aquela adotada por empresas que desejam alcançar liderança técnica e de mercado, introduzindo produtos à frente de seus concorrentes, usando bastante o conhecimento científico), estratégia defensiva (que não implica em ausência de pesquisa, mas sim se difere na natureza e no tempo da

inovação, pois ao adotar essa estratégia, o inovador espera obter vantagens sobre os erros cometidos pelos inovadores ofensivos), estratégia imitativa (daqueles que sempre se posicionam atrás dos líderes em relação às tecnologias existentes), estratégia dependente (empresas que realizam mudanças em seus produtos apenas atendendo diretamente as especificações de seus clientes ou parceiros), estratégia tradicional (empresas que entendem que não há razões para inovar, uma vez que o mercado e a concorrência não exigem mudanças) e estratégia baseada em segmento do mercado (usada pelas empresas empreendedoras, que identificam oportunidades de inovação que não requeiram investimentos em P&D e que são capazes de prosperar ao encontrar um importante nicho de mercado e prover a ele os produtos e serviços necessários).

Evidentemente, para escolher um tipo de estratégia a ser adotada, a empresa deve avaliar detalhadamente e considerar as suas capacidades, verificando se são adequadas àquele tipo de estratégia escolhida.

## **2.2 O ciclo da inovação tecnológica**

O tipo de inovação utilizada, assim como a frequência com que ela ocorre está estreitamente atrelado à fase do ciclo de vida em que se encontra um determinado produto (Utterback, 1996).

O conceito de ciclo de vida do produto mostra que esses têm uma permanência limitada no mercado, passando por distantes fases, sendo que cada uma delas apresenta desafios e oportunidades diferentes e, por essa razão, requerem diferentes abordagens e tratamentos diferentes a serem dispensados aos produtos (Mattar & Santos, 1999; Kotler, 2000; Mauad, 2005).

Normalmente as fases do ciclo de vida dos produtos são chamadas de introdução, crescimento, maturidade e declínio, apresentando algumas variações de um autor para o outro. O conceito de ciclo de vida contribui para o melhor entendimento das relações existentes entre as inovações de produto e de processo e os tipos de inovadores ao longo do tempo (Barbieri, 1990).

Com base no conceito de ciclo de vida do produto e pesquisa com empresas de diversos setores, Utterback (1996) estabeleceu um modelo de dinâmica da inovação, que apresenta a frequência de inovação de produtos e processos em função do ciclo de vida do produto e permite à empresa entender as ondas de inovação, isto é, as inovações radicais introduzidas na indústria e antecipar-se a elas.

Utterback (op cit) verificou que o ciclo de vida de uma inovação radical obedece a um padrão que se repete sistematicamente em diferentes setores da indústria e pode ser representado por uma progressão ao longo de uma curva em forma de S. No início da curva a tecnologia é nova e pouco experimentada, apresentando baixo desempenho. À medida que os esforços são realizados, essa tecnologia passa a ser aprimorada, apresentando significativas melhorias de desempenho. Após esse período de constantes melhorias, as mudanças se tornam menos frequentes e essencialmente incrementais, sendo que a inovação atinge seu limite no que se refere ao desempenho.

Contudo, segundo Christensen (2000), a tradicional curva em S descrita por Utterback (1996) refere-se somente às tecnologias sustentadas, uma vez que as tecnologias disruptivas introduzem diferentes atributos de desempenho, quando comparados aos atributos considerados relevantes em produtos existentes, requerendo, portanto, novos critérios de medida de desempenho.

### 3 O PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS

O desenvolvimento de produtos corresponde ao processo pelo qual uma empresa transforma as informações de oportunidades de mercado e de possibilidades tecnológicas em informações vantajosas para a fabricação de produtos. Sob essa perspectiva, o desenvolvimento de produtos pode ser visto como uma seqüência interligada de procedimentos e tarefas que se estendem além da atividade de projeto, envolvendo, assim a produção, o marketing, as finanças, a gestão de pessoas e os serviços pós-venda.

Aqui vê-se novamente a importância da visão sistêmica no desenvolvimento de produtos, de forma a enxergar o processo de maneira integrada, identificando e analisando as relações entre as partes, assim como as entradas e saídas de cada subsistema, que podem se constituir em entradas para outros subsistemas e que exigem uma sintonia e uma sinergia para que possam atingir um resultado eficiente e eficaz, ou seja, efetivo.

A atividade de desenvolvimento de produto pode contribuir para a competitividade da empresa por situar-se na interface entre a empresa e o mercado. Assim, por meio desse processo, a empresa deve ser capaz de desenvolver produtos que atendam às expectativas de mercado em termos de qualidade (Toledo, 2003).

Garvin (1987, apud Takahashi, 1996) assinala que os produtos com bom desempenho de qualidade são aqueles que apresentam bons resultados em um ou mais dos seguintes atributos: desempenho, características, confiabilidade, conformidade, durabilidade, assistência técnica, estética e qualidade percebida pelo cliente.

Além da qualidade, o processo de desenvolvimento de produtos exerce importante influência sobre outros fatores, como custo, rapidez, confiabilidade e flexibilidade (Slack et al., 2002). Para Slack, o desenvolvimento de produto é decorrente de um projeto que tem como principal objetivo atender as necessidades do consumidor. A atividade de projeto inicia-se, então, com a geração de idéias para a escolha do conceito, isto é, o conjunto de benefícios do produto esperado pelo consumidor, e termina com a tradução desse conceito, em uma especificação detalhada de algo, que possa ser produzido e comercializado pela empresa.

Segundo Clark & Wheelright (1992), o objetivo principal de um processo de desenvolvimento é converter uma idéia em um produto específico que atenda as necessidades de mercado e que seja economicamente viável e manufaturável. Por isso, a maioria dos processos de desenvolvimento se inicia com uma grande variedade de idéias, as quais, após cuidadosa avaliação, são gradualmente selecionadas e refinadas ao longo do processo, sugerindo a estrutura de um funil. A cada etapa no funil de desenvolvimento, observa-se que o grau de incerteza em relação ao projeto final diminui progressivamente, enquanto os custos relacionados a eventuais mudanças nas decisões de projeto tornam-se cada vez mais altos (Slack et al., 2002).

### **3.1 Etapas do processo de desenvolvimento de produtos**

Segundo Takahashi (1999), o desenvolvimento de produtos consiste essencialmente em um fluxo de tarefas conjuntas, capazes de transformar uma idéia em um produto final.

Ulrich & Eppinger (2000) propõem um modelo genérico de desenvolvimento de produto voltado para o mercado, isto é, o processo tem início com a identificação de uma oportunidade de mercado, a partir do que a empresa utiliza toda a sua tecnologia disponível para satisfazer tal necessidade.

Esses autores dividem o modelo em seis etapas principais, a saber: o planejamento (na qual tem o início o estabelecimento da estratégia da empresa), a geração do conceito (em que se buscam identificar as necessidades do mercado-alvo e traduzi-las em conceitos formalizados), o projeto do sistema (onde são definidos os componentes e os subsistemas que irão compor a estrutura do produto), o projeto detalhado (que tem como resultado final a elaboração do documento de controle), a avaliação e refinamento (em que o documento de controle sofre diversas considerações, com o intuito de se verificar se podem ser feitos melhoramentos antes da fabricação do produto) e a produção piloto (na qual se inicia a produção para teste dos primeiros exemplares do produto, simulando as condições normais de operação da fábrica).

### **3.2 O processo de desenvolvimento de produtos cosméticos**

O mercado de produtos cosméticos tem sido altamente beneficiado pela globalização e pela evolução técnico-científica do setor. Em decorrência desses avanços tecnológicos, a gama de produtos disponíveis no mercado tem aumentado de maneira contínua, impulsionando as empresas cosméticas a investirem maciçamente no processo de desenvolvimento de novos cosméticos que atendam satisfatoriamente as exigências do mercado (Maia Campos; Silva, 2000; Callaghan, 2004; Briney, 2004b).

O desenvolvimento de cosméticos origina-se a partir da pesquisa básica, que compreende a obtenção de matérias primas, novas técnicas de formulação e novos conceitos baseados nos avanços da Dermatologia. De acordo com Maia Campos (2002), o desenvolvimento de um produto cosméticos, desde a sua concepção inicial até a sua comercialização, se constitui em um processo complexo que envolve inúmeras etapas para a obtenção de um cosmético de qualidade adequada.

Uma das primeiras etapas no desenvolvimento de um cosmético é a geração de idéias promissoras para a elaboração do conceito do produto. Essas idéias podem vir de diversas áreas da empresa, não somente de marketing e de pesquisa e desenvolvimento, mas também de outras áreas, como vendas, produção, desenvolvimento de embalagens, dentre outras (Schueller; Romanowski, 2002).

Após essa geração de idéias, o próximo passo é o estabelecimento de todos os parâmetros para a definição do produto, que apresentam impacto direto na etapa de formulação. A lista dos parâmetros de definição deve abranger uma grande variedade de atributos do produto, referentes a fatores estéticos, de desempenho e de propaganda. Essa lista de atributos compõe o que se chama de perfil do produto, que deve conter o maior número possível de informações para o desenvolvimento do produto (Maia Campos, 2002).

Uma vez completa a descrição do produto, o passo seguinte é o desenvolvimento da sua formulação. Essa etapa é essencial para a compreensão dos mecanismos de ação dos componentes da fórmula e dos processos envolvidos na fabricação do produto. Além disso,

contribui para o desenvolvimento de uma lista inicial de matérias primas interessantes para o desenvolvimento do produto. A partir da lista inicial de matérias primas são preparados protótipos, com o intuito de avaliara a estabilidade e a funcionalidade da formulação.

Em seguida, são feitos testes com voluntários, para avaliar a performance e a aceitabilidade do protótipo. Em termos de aspectos legais, têm-se os testes de eficácia, segurança, validade e, até mesmo, testes clínicos, de acordo com as exigências regulatórias para o registro do produto e a sua introdução no mercado (Maia Campos, 2002).

Finalizando o processo de desenvolvimento de cosméticos, tem-se a produção em massa e a comercialização do novo cosmético, que se inicia após a aprovação pelo órgão regulamentador (Mitsui, 1997).

Depois de realizadas todas as etapas pertinentes ao desenvolvimento, o produto cosmético deverá dispor de requisitos de qualidade, que envolvem bom desempenho, segurança, ausência de irritação, suavidade, hipoalergenicidade, dentre outros. Isso exige uma série de cuidados e testes durante o desenvolvimento e após a definição da fórmula, para assegurar a qualidade total do produto (Maia Campos, 2002).

### **3.3 A etapa do pré-desenvolvimento**

A etapa inicial do desenvolvimento de produtos normalmente é conhecida como etapa de pré-desenvolvimento, compreendendo desde as atividades de geração de idéias até a sua aprovação para o desenvolvimento (Murphy; Kumar, 1997). A etapa de pré-desenvolvimento é intrinsicamente incerta, uma vez que, nessa fase, a equipe de projeto não conhece suficientemente as necessidades dos consumidores e os recursos necessários ao desenvolvimento do novo produto, conforme destacado por Torres & Gonzáles (2002).

Segundo Koen et al. (2002), a linha de frente do processo de desenvolvimento de produtos (também chamada por Murphy & Kumar, 1997, de etapa de pré-desenvolvimento) corresponde à primeira porção do processo de inovação e envolve atividades que antecedem o processo estruturado de desenvolvimento de produtos e a comercialização.

À medida que os ciclos de vida dos produtos têm diminuído e o ambiente tecnológico e competitivo vem sofrendo mudanças freqüentes, as empresas devem estar aptas a converter rapidamente a tecnologia em novos produtos e, paralelamente atender as exigências do mercado consumidor.

### **3.4 Modelos da etapa de pré-desenvolvimento**

Existem na literatura diversos modelos para a etapa de pré-desenvolvimento de produtos, os quais se tornaram cada vez mais complexos, à medida que maiores esforços foram feitos para elucidar a influência dessa etapa sobre o desempenho geral do desenvolvimento de produtos e sobre o êxito do produto no mercado.

Para Cooper (1988) a etapa de pré-desenvolvimento é composta por quatro fases, que compreendem a geração da idéia, a seleção inicial, a avaliação preliminar e a avaliação do conceito. Nesse modelo, as atividades de desenvolvimento tecnológico são realizadas paralelamente às atividades relacionadas ao mercado e as decisões sobre o projeto são feitas por equipes multidisciplinares.



Já Khurana & Rosenthal (1998) propuseram um modelo para a etapa de pré-desenvolvimento composto por três fases: a “Pré-fase Zero”, onde são identificadas as oportunidades e geradas as idéias, com base na análise técnica e do mercado; a “Fase Zero”, em que é elaborado o conceito de produto e a “Fase Um”, na qual é avaliada a viabilidade técnica e de mercado, além de ser feito o planejamento do projeto.

No modelo de Koen et al (2002) identificam-se os fatores influenciadores do desenvolvimento de novos conceitos, quais sejam: a identificação de oportunidades, a análise dessas oportunidades, a geração de idéias, a seleção das idéias apresentadas e a definição do conceito para o projeto do desenvolvimento do produto.

Nesse modelo, assim como pode ser identificado nos demais, vê-se claramente a presença da visão sistêmica em todo o processo, na ligação entre as etapas desse processo, que são interrelacionadas e dependentes entre si; na ligação entre os fatores influenciadores do desenvolvimento dos novos conceitos, que se relacionam e que devem ser vistos de um amaneira global e integrada, para o bom desenvolvimento dos conceitos; na importante ligação com os demais produtos do *mix* da empresa, que devem se compor num todo harmônico e interligado, de maneira a gerar uma sinergia positiva entre eles e, finalmente, na estreita ligação com o ambiente externo, que é fundamental para que a empresa esteja bem adaptada à realidade de mercado, assim como para que ela possa exercer influência sobre o ambiente no qual está inserida.

Nesse sentido, a visão sistêmica pode se tornar um subsídio importante e uma ferramenta útil para enxergar todo o processo de uma maneira global, poder decompô-lo nas suas partes, entendendo a fundo cada uma delas, avaliando as suas interações e influências e recompondo o todo, a partir da avaliação das suas ligações com o seu ambiente interno e externo.

Na identificação de oportunidades para novos produtos, Koen et al (2002) citam que a identificação de oportunidades envolve ferramentas e métodos que possibilitem à empresa detectar as oportunidades no mercado, antevendo as tendências do ambiente. Essas ferramentas podem ser: os *roadmaps* (que são roteiros de implantação de projetos que fornecem uma visão futura sobre os produtos ou desenvolvimentos tecnológicos, melhorando a comunicação dentro da organização e auxiliando a tomada de decisão); a análise de tendências tecnológicas (que consiste em um mecanismo de identificação de sinais que indica as evoluções técnicas e científicas suscetíveis de causar um impacto sobre as atividades da empresa); a análise de tendências do mercado (que se destina ao estudo dos fatores que influenciam as características do mercado e a previsão da sua evolução ao longo do tempo); a análise de inteligência competitiva (processo sistemático de coleta, análise e disseminação da informação sobre os ambientes competitivos, agregando conhecimentos estrategicamente relevantes); pesquisa de mercado (mecanismo de captação das necessidades dos clientes e monitoramento de seus hábitos e atitudes); planejamento de cenários (processo que permite à empresa prever acontecimentos futuros no ambiente em que ela está inserida, preparando-se para eles).

Já na análise de oportunidades, ela deve ser feita em várias dimensões diferentes, quais sejam: análise quanto à adequação estratégica, avaliação do segmento de mercado, análise dos concorrentes e avaliação de mercado. A prática efetiva da análise de oportunidades requer um estudo profundo dos concorrentes e do mercado, o que deve ser feito por uma equipe multidisciplinar, trabalhando integralmente nessa função. Aqui, observa-se novamente como é importante ter e utilizar uma visão sistêmica no processo, de maneira a integrar as diferentes competências e habilidades para o melhor desenvolvimento das funções.

A atividade de geração de idéias está associada às ações de estímulo à criatividade da empresa e corresponde à busca por meios de satisfazer necessidades, solucionar problemas ou tornar uma oportunidade rentável para a empresa (Etile, 2001; Flynn et al, 2003). Koen et al (2002) citam que a geração de idéias pode ser um processo formal que compreende sessões em grupo (como, por exemplo, de *brainstorming*) e a criação de um banco de dados para incentivar a empresa a gerar idéias novas e diferentes para a oportunidade identificada.

Na etapa de seleção das idéias elas devem, depois de formalizadas, ser analisadas sistematicamente, para que aquelas com maior potencial de sucesso possam ser transformadas em projetos de desenvolvimento, de acordo com a estratégia adotada pela empresa. Devido ao alto nível de incerteza que envolve o processo, as idéias devem ser avaliadas comparativamente, em função de parâmetros técnicos, econômicos e de mercado.

A definição do conceito corresponde à última fase antes da execução do projeto. Nessa fase, Koen et al (2002) recomendam a elaboração de um documento contendo a justificativa para os investimentos no produto proposto. Esse documento deve conter informações qualitativas e quantitativas para a avaliação dos investidores da empresa. Nesta etapa, as práticas efetivas (eficientes e eficazes) englobam uma cuidadosa definição dos objetivos do projeto e dos resultados esperados. Além disso, recomenda-se também o envolvimento de consumidores nessa etapa, de forma a testar e avaliar se o produto apresenta condições de atender as expectativas de mercado.

#### **4 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Dado que o desenvolvimento de produtos é considerado um processo de negócio que assume um papel cada vez mais crítico para a competitividade das empresas, principalmente com a crescente internacionalização dos mercados, com o aumento da diversidade e variedade de produtos e, principalmente, com a forte redução do ciclo de vida dos produtos no mercado, torna-se fundamental estudá-lo de maneira aprofundada, maximizando todas as oportunidades identificadas, utilizando-se ao máximo os pontos fortes da empresa e, evidentemente, enfrentando as ameaças que surgem do ambiente externo, assim como minimizando os efeitos dos pontos fracos da empresa.

Para isso, é fundamental conhecer a fundo todo o processo de desenvolvimento de produtos, detalhando-o, analisando as suas etapas, integrando-as num todo coerente e consistente, a partir das interrelações entre as etapas e das relações entre os componentes do processo. Isso pode ser feito de maneira efetiva (ou seja, eficiente e eficaz simultaneamente), utilizando-se os conhecimentos, conceitos e ferramentas da visão sistêmica e aplicando-as às atividades de desenvolvimento de produtos nas organizações.

Dentro do processo de desenvolvimento de produtos como um todo, este trabalho procurou analisar mais a fundo e aprofundar o conhecimento da etapa de pré-desenvolvimento, como uma das atividades fundamentais para o todo o processo. Assim, foram levantadas informações na literatura sobre os temas inovação, ciclo de vida dos produtos, processo de desenvolvimento de produtos (em especial dos produtos cosméticos), especificidades da etapa de pré-desenvolvimento e, finalmente, sobre as características da indústria de produtos de higiene, cosméticos e perfumaria. Foi feito também um estudo de caso mais detalhado, verificando na prática como se dá a etapa de pré-desenvolvimento de produtos, que será objeto de um trabalho futuro.

Considerando-se que o desenvolvimento de produto também envolve as atividades de acompanhamento do produto após o lançamento, para, a partir disso realizar as mudanças necessárias nas especificações dos produtos, incorporá-las no processo de desenvolvimento do produto, bem como planejar, no momento adequado, a descontinuidade do produto no mercado, considerando-se sempre os conceitos do ciclo de vida dos produtos e do ciclo de vida das organizações, torna-se muito proveitosa a utilização da visão sistêmica, com as suas aplicações ao meio organizacional, entendendo melhor o produto dentro do *mix* de produtos da empresa, o departamento de desenvolvimento de produtos dentro da estrutura organizacional, a empresa no seu mercado e assim sucessivamente.

Este trabalho procurou trazer as principais questões existentes na literatura sobre os temas abordados, abrindo perspectivas para trabalhos práticos nessa área, bem como proporcionando um melhor entendimento da etapa de pré-desenvolvimento de produtos (em especial de produtos cosméticos), situando-a no contexto do processo global de desenvolvimento de produtos, contribuindo para um melhor entendimento de todo esse processo, sempre utilizando os conceitos e as aplicações possíveis da visão sistêmica e suas aplicações em termos de enfoque sistêmico nas organizações.

## REFERÊNCIAS

- BARBIERI, J. C. **Produção e transferência de tecnologia**. Editora Ática, São Paulo, 1990, 184 p.
- BRINEY, C. C&T rallies economic recovery. **Global Cosmetic Industry**, v. 172, NY, dez, 2004a, p. 1-7.
- BRINEY, C. State of the industry. **Global Cosmetic Industry**, v. 172, NY, jun, 2004b, p. 26.
- CALLAGHAN, T. Strengths of scientific research. **Global Cosmetic Industry**, v. 172, NY, abr, 2004 p. 60.
- CAMARGOS, S. P.; SBRAGIA, R. **Inserção das afiliadas brasileiras na estrutura de P&D das empresas internacionais**. In: **SIMPÓSIO DE GESTÃO DA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA, 21, São Paulo, 2000**, Anais... São Paulo, USP/NPGT.
- CHRISTENSEN, C. M. **The innovator's dilemma**. Haper Business, Nova Iorque, 2000. p. 23-54.
- CHRISTENSEN, C.; ANTHONY, S. A dinâmica da ruptura. **HSM Management**, v. 49, mar-abr, 2005, p. 68-75.
- CLARK, K. B.; WHEELGRIGHT, S. T. **Revolutionizing product development**. The Free Press. 1992. 11-131 p.
- COOPER, R. G. Predevelopment activities determine new product success. **Industrial Marketing Management**, v. 17, 1988, p. 237-247.
- COOPER, R. G.; KLEINSCHMIDT, E. J. New product performance: what distinguishes the star products. **Journal of Management**, v. 25, n. 1, 2000, p. 17-45.
- DORNELAS, J.C. **Empreendedorismo corporativo: como ser empreendedor, inovar e se diferenciar na sua empresa**. Campus, Rio de Janeiro, 2003, p, 17-34.
- DRAELOS, Z. D. Overview: cosmetics and the art of adornment. **Dermatologic Therapy**. EUA, v. 14, 2001, 175-177 p.
- DRUCKER, P. F. **Inovação e espírito empreendedor: prática e princípios**. ed. 4, Livraria Pioneira, São Paulo, 1994, p. 24-38.

- DZIURA, M. J. Innovation: source and strategies. **Technology Management**. v. 21, n. 5/6, 2001, p. 612-627.
- ETILE, J. E. Idea generation and successful new product development. In: 10<sup>th</sup> INTERNATIONAL CONFERENCE ON MANAGEMENT OF TECHNOLOGY, EUA, **Anais...**, 2001, p. 1-13.
- FLYNN, M.; DOOLEY, L.; O'SULLIVAN, D.; CORMICAN, K. Idea management for organisational innovation. **International Journal of Innovation Management**, London, v. 7, n. 4, p. 1-26.
- KHUARANA, S. R.; ROSENTHAL. Towards holistic front ends in new product development. **Journal of Product Innovation Management**, v. 15, n. 1, 1998, p. 57-74.
- KIM, J.; WILEMON, D. Focusing the fuzzy front-end in new product development. **R&D Management**, v. 32, n. 2, 2002b p. 269-279.
- KIM, J.; WILEMON, D. Strategic issues in managing innovation's fuzzy front-end. **European Journal of Innovation Management**, v. 5, n. 1, 2002a p. 27-39.
- KIYAN, F. M. **Proposta para de desenvolvimento de indicadores de desempenho como suporte estratégico**. 2001. 118 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção)\_Escola de Engenharia de São Carlos. Universidade de São Paulo. São Carlos, 2001.
- KOEN, P. A. et al. Fuzzy front end: effective methods, tools and techniques. In: BELLIVEAU, B., GRIFFIN, A., SOMEMYER, S. **The PDMA toolbook for new product development**. Nova Iorque: John Wiley & Sons, 2002, p. 5-35.
- KOTLER, P. **Administração de marketing**. Ed. 10. São Paulo: Prentice Hall, 2000. p. 764.
- KRUGLIANKAS, I. **Tornando a pequena e média empresa competitiva**. Instituto de Estudos Gerenciais, São Paulo, 1996, p. 198.
- LEIFER, R.; O'CORNOR, G. C.; RICE, M. A implementação de inovação radical em empresas maduras. **Revista de Administração de Empresas**. São Paulo, v.42, n. 2, abr-jun, 2002, 17-3- p.
- MAIA CAMPOS, P. M. B. Desenvolvimento de produtos cosméticos. **Cosmetics & Toiletries (Edição em Português)**, São Paulo, v. 14, 66-68 p., set-out. 2002.
- MAIA CAMPOS, P. M. B. G.; SILVA, G. M. Estratégias de formulação de shampoos. **Cosmetics & Toiletries (Edição em Português)**, São Paulo, v. 12, 44-48 p., mai-jun. 2000.
- MATTAR, F. N.; SANTOS, D. G. **Gerência de produtos: como tornar seu produto um sucesso**. São Paulo: Atlas, 1999, 258 p.
- MAUAD, T. M., *Indicador de Sobrevida Setorial: uma proposta para desenvolver o ciclo de vida do setor*, Dissertação de mestrado apresentada à FEA-USP, São Paulo, 2005.
- MILMO, S. Europeans find well-being in multi-benefits. **Chemical Market Reporter**, Nova Yorque, v. 265, 2004.
- MITSUMI, T. **New Cosmetic Science**. Ed. 1. Amsterdam: Elsevier, 1997, 3-9 p.
- MURPHY, S. A.; KUMAR, V. The front end of new product development: a Canadian survey. **R&D Management**, v. 27, n. 1, 1997, p. 5-14.
- ROBERT, M. **A estratégia da inovação de produto pura e simples**. São Paulo: Nórdica, 1995, 213 p.
- ROZENFELD, H., FORCELLINI, F. A.; AMARAL, D. C.; TOLEDO, J. C.; SILVA, S. L.; ALLIPRANDINI, D. H., SCALICE, R. K., *Gestão de Desenvolvimento de Produtos: uma referência para a melhoria do processo*, Editora Saraiva, São Paulo, 2006.
- SCHULLER, R.; ROMANOWSKI, P. Desenvolvimento do produto de sucesso. In: \_\_\_\_\_. **Iniciação à química cosmética: um sumário para químicos formuladores, farmacêuticos**

de manipulação e outros profissionais com interesse na cosmetologia. v. 3. São Paulo: Tecnopress, 2003, 11-24 p.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. **Administração da produção**. 2 ed. Editora Atlas, 2002. 139-198 p.

TAKAHASHI, S. Knowledge integrated management. In: PICMET, Portland, 1999. **New Product Development Proceedings**. Portland, 1999.

TAKAHASHI, V. P. **Proposta de um modelo de auxílio à tomada de decisão na adoção de técnicas de engenharia simultânea**. 1996.161 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 1996.

THE CHARTERED INSTITUTE OF MARKETING, Inovação incremental ou radical? **HSM Management**, v. 49, mar-abr, 2005, p. 52-59.

TIDD, J.; BESSANT, J.; PAVITT, K. **Managing innovation**: integrating technological, market and organizational change. ed. 2, Inglaterra: Wiley, 2001, p. 388.

TOLEDO, J. C. Gestão do processo de desenvolvimento de produto. Disponível em: <[www.dep.ufscar.br/pet/boletim.htm](http://www.dep.ufscar.br/pet/boletim.htm)>. Acesso em: 20 set. 2003.

TORRES, J. L. B.; GONZÁLEZ, J. A. V. Relevancia del predesarrollo en el éxito de los nuevos productos. *Economía industrial*, n. 347, 2002, p. 165-172.

ULRICH, K.; EPPINGER, S. **Product design and development**. McGraw-Hill. 2000, p. 14-23.

UTTERBACK, J. M. **Dominando a dinâmica da inovação**. Ed. 1, São Paulo: Qualitymark, 1996.

**2º CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS  
RIBEIRÃO PRETO - SP**

**ÁREA TEMÁTICA: ABORDAGEM SISTÊMICA NAS ORGANIZAÇÕES**

**SISTEMA DE GESTÃO PARA UM MUNDO SUSTENTÁVEL**

**Autores**

COSAC, C.M.D.      Claudia Maria Daher Cosac  
Professora do Programa de Pós Graduação e Graduação do Curso de Serviço Social da  
F.H.D.S.S. – UNESP, Campus de Franca; Doutora em Serviço Social.  
Filiação: Glória Daher Cosac e Nadir João Cosac  
R: Vicente de Carvalho, 1309 - Ribeirão Preto / SP - 14025-410  
Telefone (16) 3623 1615      E-mail: claudiacosac@terra.com.br

INTRABARTOLLO, M.R.      Márcia Regina Intrabartollo  
Jornalista, especialista em Marketing, mestranda do Programa de Pós Graduação em  
Serviço Social, F.H.D.S.S./Unesp, Franca.  
Filiação: Clothilde Castro de Sousa Intrabartollo e Mário Intrabartollo  
R: Anselmo Marques Rodrigues, 801 - C.604 - Ribeirão Preto / SP - 14098-322  
Telefone (16) 3965 3271      E-mail: mintrabartollo@yahoo.com.br

PEREIRA, J.L.      Jucimeire Ligia Pereira  
Advogada, mestranda do Programa de Pós Graduação em Serviço Social, FHDSS/Unesp,  
Franca.  
Filiação: Maria Aparecida Alves Macedo e Juracy Alves Pereira  
R: Zilda de Souza Rizzi, 951 - Q.06- C.04 - Ribeirão Preto / SP - 14093-010  
Telefone (16) 3629 6490      E-mail: jucimeire72@hotmail.com

**RESUMO**

A responsabilidade social pode representar a contribuição das organizações para o atingimento do Desenvolvimento Sustentável, conforme proposto pelas Nações Unidas. No contexto organizacional, o gerenciamento desses temas pode ser efetivado através de “normas sociais”, que propõem a implantação de um sistema de gestão. Este artigo revisa os conceitos de desenvolvimento sustentável e responsabilidade social, apresentando sua abrangência e relações, e propõe uma leitura crítica da ABNT NBR 16001, norma brasileira que estabelece os requisitos de um sistema de gestão de responsabilidade social.

*Palavras-chave: Desenvolvimento sustentável, responsabilidade social, sistema de gestão.*

**ABSTRACT**

Social Responsibility can represent the organizations' contribution for reaching the Sustainable Development, as proposed by the United Nations. In the organizational context, those subjects' management can be employed through “social norms”, that propose the implementation of a management system. This article review the concepts of sustainable development and social responsibility, presenting its inclusion and relations, and proposes a critical reading of the ABNT NBR 16001, Brazilian norm that establishes the requirements of a social responsibility management system.

*Key-words: Sustainable development, social responsibility, management system.*

## INTRODUÇÃO

No ano de 1992, a cidade do Rio de Janeiro sediou um dos maiores eventos ligado à temática do meio ambiente dos últimos tempos: a II Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento Humano, mais conhecida como Eco-92.

Durante esse congresso foram estabelecidos diversos acordos, protocolos e convenções, o mais importante dos quais ficou conhecido como “Agenda 21”. Esse audacioso projeto colocou em pauta um único objetivo: estabelecer novo padrão de desenvolvimento para o planeta, instituindo modelos sustentáveis.

Diferentes atores sociais são chamados a promover a mudança de valores e atitudes necessária ao desenvolvimento sustentável. Entre esses interlocutores, as empresas podem desempenhar um papel decisivo, através da atuação socialmente responsável.

No Brasil, a discussão sobre desenvolvimento sustentável e responsabilidade social empresarial cresceu nos últimos anos, estimulada especialmente por organizações não governamentais empresariais, como o Instituto Ethos, o GIFE, o CEBDS.

Visando contribuir para a prática das empresas, a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) publicou em 2004 a norma NBR 16001:2004 sobre responsabilidade social, sistema de gestão e requisitos.

O objetivo deste artigo é rever os conceitos de desenvolvimento sustentável e responsabilidade social e as relações entre esses temas, propondo uma análise crítica, a partir da teoria sistêmica, da norma NBR 16001:2004, instrumento para a gestão empresarial do desenvolvimento sustentável.

## 2 RESPONSABILIDADE SOCIAL: ATUAÇÃO EMPRESARIAL PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Segundo a Organização das Nações Unidas (ONU), desenvolvimento sustentável é conceituado como modelo que visa suprir as necessidades atuais da humanidade, sem colocar em risco a capacidade das gerações futuras também o fazerem. Esse conceito foi definido no Relatório “Nosso Futuro Comum”, também conhecido como Relatório Brundtland, sobrenome da ex-primeira-ministra da Noruega, Gro Harlem Brundtland, que presidiu a Comissão Mundial de Meio Ambiente e Desenvolvimento em 1987, época em que o documento foi redigido.

Brown, (*apud* Tachizawa, 2002 p. 01), afirma que “uma sociedade sustentável é aquela que satisfaz suas necessidades sem diminuir as perspectivas das gerações futuras”.

O Conselho Empresarial Brasileiro para o Desenvolvimento Sustentável (Cebds), coalisão dos maiores e mais expressivos grupos empresariais do Brasil que respondem por 40% do PIB brasileiro, assim se expressa:

Desenvolvimento sustentável é um conceito que busca conciliar as necessidades econômicas, sociais e ambientais sem comprometer o futuro de quaisquer dessas demandas. Como impulsor da inovação, de novas tecnologias e da abertura de novos mercados, o desenvolvimento sustentável fortalece o modelo empresarial atual baseado em ambiente de competitividade global. (DESENVOLVIMENTO..., *on line*).

Se não há divergência significativa entre os conceitos pesquisados e aquele proposto pelo Relatório Brundtland, as controvérsias surgem quanto à sua abrangência. Para Elkington (2001, p. 89) há uma tendência a considerar que o elemento social não

integra a sustentabilidade ou a relativizar sua importância. De acordo com ele,

Alguns envolvidos na comunidade do desenvolvimento sustentável insistem no fato de que a sustentabilidade não tem relação alguma com as questões sociais, éticas ou culturais. Eles argumentam que um mundo sustentável poderia ter maior ou menor equidade que o mundo atual. Eles afirmam que a real questão está relacionada à eficiência de recursos.

A UNESCO (ORGANIZAÇÃO..., 1999, p. 24), entidade coordenadora do capítulo 36 da Agenda 21, que diz respeito à educação para a sustentabilidade, destaca:

A pobreza é, em parte, resultado da tendência atual de crescimento da população e constitui, ao mesmo tempo, uma ameaça para a dignidade humana e para o desenvolvimento sustentável. [...] Não se pode esperar que as pessoas que não conseguem cuidar de si próprias protejam o meio ambiente, já que são as necessidades que as movem a usar, eventualmente de maneira excessiva, os recursos que têm em mãos: terra, água, madeira, vegetação e qualquer outro elemento que as ajudem a satisfazer suas necessidades vitais.

Da mesma forma, o relatório apresentado pelo Brasil para a Eco-92 enfatiza que:

[...] os problemas de meio ambiente e as possibilidades de que se materialize um estilo de desenvolvimento sustentável se encontram diretamente relacionados com os problemas da pobreza, da satisfação das necessidades básicas de alimentação, saúde e habitação. [...] os problemas ecológicos traduzem iniquidades de caráter social e político (os padrões de relação entre seres humanos e a forma como está organizada a sociedade), assim como decorrem de distorções estruturais da economia (os padrões de consumo da sociedade e a forma como esta se organiza para satisfazê-los). **O Brasil enfrenta não somente situações de degradação ambiental associadas com “excesso” de desenvolvimento (poluição e desperdício de recursos), como situações caracterizadas por condições de “ausência” de desenvolvimento, ou de desenvolvimento perverso (pobreza e desigualdade socioeconômica).** (BRASIL, 1991, p. 23-24, grifo nosso).

Como afirma Elkington (2001, p. 74), “hoje se pensa em termos de um dos três pilares, com enfoque na prosperidade econômica, na qualidade ambiental e – o elemento ao qual as empresas preferiram fazer vistas grossas – na justiça social”.

A teoria dos três pilares - econômico, social e ambiental – ou *triple bottom line* – pode representar a melhor compreensão do conceito de desenvolvimento sustentável por conferir igual importância aos três aspectos e identificar os pontos de intersecção entre eles: a eco-eficiência, a justiça ambiental e a gestão ética.

A perspectiva do desenvolvimento sustentável não ensinaria, no entanto, a revisão do próprio conceito de desenvolvimento, frequentemente identificado ao crescimento econômico?

Uma das características predominantes das economias de hoje, tanto a capitalista quanto a comunista, é a obsessão com o crescimento. O crescimento econômico e tecnológico é considerado essencial por virtualmente todos os economistas e políticos, embora nesta altura dos acontecimentos já devesse estar bastante claro que a expansão ilimitada num meio ambiente finito só pode levar ao desastre. (CAPRA, 1982, p. 204)

Sob o risco de esgotamento do planeta caso esse modelo seja estendido a todos os



países, é preciso definir a riqueza a partir do contexto ecológico, sistêmico, o que “significará transcender suas atuais conotações de acumulação material e conferir-lhe o sentido mais amplo de enriquecimento humano” (CAPRA, 1982, P. 222).

Em sentido semelhante, Amartya Sen (2005, p. 17) afirma que:

[...] o desenvolvimento pode ser visto como um processo de expansão das liberdades reais que as pessoas desfrutam. O enfoque nas liberdades humanas contrasta com visões mais restritas de desenvolvimento, como as que identificam desenvolvimento com crescimento do Produto Nacional Bruto (PNB), aumento de rendas pessoais, industrialização, avanço tecnológico ou modernização social. O crescimento do PNB ou das rendas individuais obviamente pode ser muito importante como um meio de expandir as liberdades desfrutadas pelos membros da sociedade. Mas as liberdades dependem também de outros determinantes, como as disposições sociais e econômicas (por exemplo, os serviços de educação e saúde) e os direitos civis (por exemplo, a liberdade de participar de discussões e averiguações públicas).

Essa abordagem considera que o crescimento econômico não pode ser associado automaticamente ao desenvolvimento social e cultural, mas, que pode constituir-se em meio para tal. O desafio da sociedade do século XXI passa a ser a formulação de políticas que permitam, além do crescimento da economia, a distribuição eqüitativa da renda e o pleno funcionamento da democracia. Sen (2005, p. 336), no entanto, alerta:

A liberdade não pode produzir uma visão do desenvolvimento que se traduza prontamente em alguma “fórmula” simples de acumulação de capital, abertura de mercados, planejamento econômico eficiente (embora cada uma dessas características específicas se insira no quadro mais amplo). O princípio organizador que monta todas as peças em um todo integrado é a abrangente preocupação com o processo de aumento das liberdades individuais e o comprometimento social de ajudar para que isso se concretize.

Capra (1982, p. 222) complementa que “a reavaliação da economia não é uma tarefa meramente intelectual, mas deverá envolver profundas mudanças em nosso sistema de valores.”

Churchman (1972, p.18) tangencia a complexidade do dilema a ser resolvido pela humanidade, descrevendo-o nos seguintes termos:

Em princípio, temos a capacidade de organizar as sociedades do mundo atual para realizar planos bem desenvolvidos a fim de resolver os problemas da pobreza, saúde, educação, guerra, liberdade humana e o desenvolvimento de novos recursos. [...] Se passarmos os olhos sobre a lista dos problemas, há um aspecto deles que logo se torna evidente: esses problemas são interligados e se sobrepõem parcialmente. [...] São tão interligados e imbricados de fato que não é de modo algum claro por onde devemos começar.

Um mundo complexo, intersubjetivo e instável (MORIN, 2004, p.57), que passa por uma “crise de percepção”, à qual “tentamos aplicar os conceitos de uma visão de mundo obsoleta – a visão de mundo mecanicista da ciência cartesiana newtoniana – a uma realidade que já não pode ser entendida em função desses conceitos” (CAPRA, 1982, p.14). Implantar estratégias de desenvolvimento sustentável exige, nesse contexto, a ampla educação e participação dos atores sociais relevantes: governos, empresas, fundações, associações, universidades, sindicatos, organizações de classe, igrejas, grupos indígenas, entre outros.

Aqueles que estão em condições de induzir mudanças – governos, organizações internacionais, instituições científicas e universidades, o comércio e a indústria – têm de sacudir a inércia e evitar a tentação de recorrer a soluções parciais e de curto prazo. Devem assumir o desafio que consiste em fazer o que cada um sabe que deve ser feito.(ORGANIZAÇÃO..., 1999, p. 68)

Entre os atores sociais essenciais à concretização do desenvolvimento sustentável, as empresas destacam-se através do exercício da responsabilidade social que, associada à noção de sustentabilidade, “visa conciliar as esferas econômica, ambiental e social na geração de um cenário compatível à continuidade e à expansão das atividades das empresas, no presente e no futuro” (BANCO..., 2000, p. 02).

Bastante divulgado, o conceito de responsabilidade social empresarial começa a se consolidar. Oded Grajew (*apud* FROES; MELO Neto, 2001, p. 79), em 2000, afirmava:

[...] o conceito de responsabilidade social está se ampliando, passando da filantropia, que é a relação socialmente compromissada da empresa com a comunidade, para abranger todas as relações da empresa: com seus funcionários, clientes, fornecedores, acionistas, concorrentes, meio ambiente e organizações públicas e estatais.

Para Froes e Melo Neto (2001, p. 84)

A responsabilidade social é vista como um compromisso da empresa com relação à sociedade e à humanidade em geral, e uma forma de prestação de contas de seu desempenho, baseada na apropriação e uso de recursos que originariamente não lhe pertencem.

Passador (*on line*) entende que,

[...] o conceito de responsabilidade social tornou-se parte de um conceito mais amplo: desenvolvimento sustentável. Como parte do conceito de desenvolvimento sustentável, a responsabilidade social está inserida na dimensão social, que juntamente com as dimensões econômica e ambiental constituem os três pilares do conceito. Portanto, ao participar de ações sociais em benefício da comunidade, a empresa atua na dimensão social do desenvolvimento sustentável e exerce a sua responsabilidade social.

A autora considera, portanto, que a responsabilidade social empresarial corresponderia ao pilar social do *triple bottom line* do desenvolvimento sustentável. Parece-nos mais acertada, porém, a colocação de Ricardo Young, atual presidente do Instituto Ethos, sobre a relação entre responsabilidade social empresarial (RSE) e desenvolvimento sustentável (DS):

Pode-se dizer, num amplo sentido, que uma organização pratica de modo genuíno a RSE quando é gerida em concordância com os princípios e os temas focais do DS. Portanto, é indispensável para a prática de uma gestão socialmente responsável que os administradores conheçam em profundidade e tenham plena compreensão da filosofia e das propostas do DS e da razão pela qual essa abordagem é crucial para a perpetuidade dos empreendimentos. (YOUNG, *on line*).

Segundo tal entendimento, a responsabilidade social empresarial representaria a atuação corporativa para a promoção do desenvolvimento sustentável, compromisso maior

atribuído a toda a sociedade pela Agenda 21.

### **3 ABNT NBR 16001: A NORMA BRASILEIRA DE RESPONSABILIDADE SOCIAL**

A implantação da responsabilidade social nas empresas pode efetivar-se por meio de diferentes ferramentas. O Guia de Boa Cidadania Corporativa 2004 (HERZOG, 2004, p. 26) relaciona, entre outras, as normas ISO 14001 e SA8000, Indicadores Ethos, Pacto Global, Global Reporting Initiative e a divulgação de Balanço Social. A edição de 2005 da mesma publicação destaca a discussão acerca de uma norma internacional de responsabilidade social (ISO 26000), afirmando que:

O Brasil lidera o comitê internacional por já ter criado a sua própria norma de responsabilidade social. Os padrões de certificação da ABNT NBR 16001 acabam de ser concluídos e serão agora submetidos a consulta pública. A norma brasileira vai determinar os requisitos mínimos para a implementação de um sistema de gestão da responsabilidade social – entre eles, a adoção de boas práticas de governança corporativa e o combate ao trabalho infantil. (VASCONCELOS, 2005, p. 23)

A notícia contém uma informação equivocada: a ABNT NBR 16001 – a partir daqui referida como NBR 16001:2004 - foi submetida a consulta pública no mês de abril de 2004, publicada em 30 de novembro e tornou-se válida a partir de 30 de dezembro do mesmo ano.

Para Froes e Melo Neto (2001, p. 174), o objetivo das empresas ao implantarem processos de certificação da responsabilidade social “é atestar a responsabilidade social da empresa, comprovar o exercício pleno da sua responsabilidade social interna e externa, conferindo-lhe a condição de empresa-cidadã, e demonstrar que seus produtos são socialmente corretos.”

Tal propósito, se verdadeiro, não encontra respaldo na NBR 16001:2004 que afirma em sua introdução:

O atendimento aos requisitos da Norma não significa que a organização é socialmente responsável, mas, que possui um sistema de gestão da responsabilidade social. As comunicações da organização, tanto internas quanto externas, deverão respeitar este preceito. (ASSOCIAÇÃO, 2004, p. vi)

Tendo por objetivo “prover às organizações os elementos de um sistema de gestão da responsabilidade social eficaz, [...], de forma a auxiliá-las a alcançar seus objetivos relacionados com os aspectos da responsabilidade social”, a NBR 16001:2004 é uma norma auditável e passível de certificação por uma organização externa, aspecto diverso das normas AA 1000 e ISO 26000, a ser publicada em 2008, que não são certificáveis e constituem-se em guias de implantação para seus temas.

Considerando responsabilidade social como a “relação ética e transparente da organização com todas as suas partes interessadas, visando o desenvolvimento sustentável” (ASSOCIAÇÃO..., 2004, p. 03) e sistema de gestão da responsabilidade social como o “conjunto de elementos inter-relacionados ou interativos, voltados para estabelecer políticas e objetivos da responsabilidade social, bem como para atingi-los” (ASSOCIAÇÃO..., 2004, p. 03), a NBR 16001:2004 possui uma estrutura bastante semelhante à das normas da família ISO, determinando a definição de uma política, de

objetivos e metas, a designação de representante(s) da Alta Direção, o treinamento de colaboradores diretos e indiretos, a elaboração de manuais, procedimentos, documentos e registros, constituindo um sistema de gestão “passível de integração com outros requisitos de gestão” (ASSOCIAÇÃO..., 2004, p. 01).

O item 3.3.3. que trata dos objetivos, metas e programas a serem estabelecidos, implementados e mantidos pela organização determina que esses objetivos deverão atender aos requisitos legais e outros a que a organização tenha espontaneamente aderido, devendo contemplar os seguintes pontos, sem restringir-se a eles:

- a) *Boas práticas de governança;*
- b) *Combate à pirataria, sonegação, fraude e corrupção;*
- c) *Práticas leais de concorrência;*
- d) *Direitos da criança e do adolescente, incluindo o combate ao trabalho infantil;*
- e) *Direitos do trabalhador, incluindo o de livre associação, de negociação, a remuneração justa e benefícios básicos, bem como o combate ao trabalho forçado;*
- f) *Promoção da diversidade e combate à discriminação (por exemplo, cultural, de gênero, de raça/etnia, idade, pessoa com deficiência);*
- g) *Compromisso com o desenvolvimento profissional;*
- h) *Promoção da saúde e segurança;*
- i) *Promoção de padrões sustentáveis de desenvolvimento, produção, distribuição e consumo, contemplando fornecedores, prestadores de serviço, entre outros.*
- j) *Proteção ao meio ambiente e aos direitos das gerações futuras;*
- k) *Ações sociais<sup>1</sup> de interesse público.*(ASSOCIAÇÃO...,2004, p. 04)

Outra determinação da NBR 16001:2004 é a exigência de participação das partes interessadas na definição da política da responsabilidade social e a determinação do estabelecimento de mecanismos de comunicação interna e com *stakeholders* sobre os requisitos do sistema, incluindo a elaboração e divulgação periódica de um documento que apresente os objetivos e metas, ações e resultados do sistema de gestão da responsabilidade social, o que poderia corresponder à publicação de um balanço social, preservadas as especificidades.

#### 4 CONSIDERAÇÕES CRÍTICAS E UMA ESPERANÇA

A proposição de normas de certificação social é uma tarefa árdua: é necessário que sejam genéricas o suficiente para contemplarem diferentes realidades, sem serem vagas a ponto de se tornarem inexpressivas. Esse é um limite comum às normas que estabelecem sistemas de gestão, seja em relação à qualidade do produto ou à preservação do meio ambiente, porém, quanto às normas sociais a tolerância da sociedade parece ser ainda menor: o consumidor não admite que um selo social seja ostentado por uma empresa de reputação dúbia.

A responsabilidade social tem como viés a errônea utilização de seus conceitos.

---

<sup>1</sup> Atividade voluntária realizada pela organização em áreas tais como assistência social, alimentação, saúde, educação, esporte, cultura, meio ambiente e desenvolvimento comunitário. Abrange desde pequenas doações a pessoas ou instituições até ações estruturadas com uso planejado e monitorado de recursos. (ASSOCIAÇÃO..., 2004, p.02)

Assim como aconteceu com o Marketing, ainda hoje extremamente banalizado, o conceito de Responsabilidade Social corre o risco de ser utilizado sem a correspondência efetiva de ações socialmente responsáveis. A expressão Responsabilidade Social tornou-se uma espécie de modismo, utilizado pelas áreas de comunicação das empresas para divulgar investimentos sociais ou o cumprimento de deveres legais. É preciso um grande controle para que as organizações não se auto-definam e proclamem como socialmente responsáveis quando estão realizando ações que podem ser classificadas como filantropia, ação social, marketing social, cultural ou esportivo, ou até mesmo relacionadas apenas com a sua própria atividade fim, sem impactos no desenvolvimento sustentável. Neste contexto, ganha importância a aplicação de normas, certificações e regulamentações globais. Diante da diversidade dos aspectos a serem tratados, é bem vinda uma norma que se proponha a gestão da responsabilidade social embasada em parâmetros que a detalhem em diferentes aspectos.

O rol de condutas propostas pela NBR 16001:2004 a serem adotadas pelas empresas, no entanto, compreende a abstenção da prática de crimes (pirataria, sonegação, fraude e corrupção), práticas já defendidas por entidades conhecidas (combate ao trabalho infantil) e conteúdos explorados mais amplamente por outras normas (OHSAS 18001, SA8000, ISO 14001), no que parece uma sistematização dos temas recorrentes na prática brasileira da responsabilidade social, sem apresentar assuntos novos ou propor uma abordagem inovadora.

A norma brasileira de responsabilidade social pretende promover o desenvolvimento sustentável e, em sua introdução, relaciona as três dimensões da sustentabilidade – econômica, social e ambiental – como seus fundamentos. No entanto, nenhuma exigência em relação ao aspecto econômico é abordada de forma direta pela NBR 16001:2004. É certo que todos os temas contemplados pelos objetivos e metas implicam em investimentos e despesas que afetam os ganhos da organização, porém, a norma brasileira não considera o assunto de maneira imediata. Esse é um viés comum na discussão da sustentabilidade a partir da ótica social: ignora-se o fim último das empresas, o de gerar lucros, como se, por exercerem a responsabilidade social, não deveressem “realizar sua função principal: a de gerar riqueza e valor para a sociedade” (ALVES, 2001, p. 86).

Uma das questões mais problemáticas em se tratando de sistemas de gestão e também dos temas relativos à responsabilidade social é o envolvimento de fornecedores e terceiros. Assegurar a qualidade do produto nos limites da fábrica ou a regularidade das relações de trabalho entre seus empregados não apresenta maiores desafios para as empresas razoavelmente organizadas. Estender tais padrões além de seus muros é muito mais complexo. Quanto aos temas sociais, é preciso considerar ainda outra perspectiva: é ético excluir o fornecedor ou terceiro que não cumpre as disposições da empresa por absoluta falta de meios? É correto transferir-lhe um ônus sem prepará-lo ou compensá-lo?

A NBR 16001:2004, ao contrário das normas da família ISO e da SA8000, não possui um título dedicado exclusivamente ao tratamento de fornecedores e aborda o assunto tão somente quando fala da “promoção de padrões sustentáveis de desenvolvimento”, ignorando-o nas alíneas relativas à mão-de-obra, onde terceirizações, quarteirizações e outras práticas têm precarizado ferozmente as condições de trabalho.

Também quanto à proposta de desenvolvimento de ações sociais, a norma brasileira de responsabilidade social poderia ter sido mais rigorosa. Organizações como o GIFE, Instituto Ethos, IDIS, Fundação Abrinq, e consultores como Stephen Kanitz trabalham há anos promovendo o conceito de investimento social privado e filantropia estratégica entre as empresas, visando conferir qualidade às ações privadas com fins públicos. Parece-nos

que, ao considerar como ação social as “pequenas doações a pessoas ou instituições”, colocando-as no mesmo patamar das “ações estruturadas com uso planejado e monitorado de recursos” a NBR 16001:2004 desconsidera o grau de maturidade a ser alcançado pelas empresas que pretendem gerir a responsabilidade social de forma estratégica.

Considerando a convergência de temas propostos pela norma brasileira de responsabilidade social e por outras normas internacionais de gestão, como a ISO 14001, a OHSAS 180001 e a SA8000, a NBR 16001:2004 poderia estabelecer seu foco na abordagem sistêmica do desenvolvimento sustentável sob o risco de converter-se, como outras ferramentas de certificação, num processo exclusivamente formal de descrição de normas e atribuições, sem revisão dos processos de trabalho, reforçando práticas ineficientes e ineficazes e gerando resistência nos trabalhadores.

Conforme esboçamos na primeira parte deste artigo, desenvolvimento sustentável é um tema complexo, necessário ao mundo igualmente complexo, intersubjetivo e instável em que vivemos. A contribuição das empresas pode ser decisiva para o sucesso da proposta que elaboramos como espécie na Eco 92: estabelecer novo padrão de desenvolvimento para o planeta, instituindo modelos sustentáveis. Enfrentamos inúmeros desafios nessa tarefa e os problemas “são sistêmicos, o que significa que estão intimamente interligados e são interdependentes. Não podem ser entendidos no âmbito da metodologia fragmentada que é característica de nossas disciplinas acadêmicas e de nossos organismos governamentais” (CAPRA, 1982, p. 23).

A iniciativa brasileira de criar uma norma para gestão do desenvolvimento sustentável representa uma contribuição importante ao estabelecer parâmetros objetivos para avaliação da responsabilidade social empresarial. No entanto, sem a implantação efetiva de um “sistema” e a adoção de uma abordagem ecológica, como a proposta por Capra, corre-se o risco de reduzir o tema da sustentabilidade nas empresas a um conjunto de disposições fragmentárias, incapaz de promover novos padrões de desenvolvimento. Mais uma vez parece repetir-se o modelo mecanicista: cada norma aborda um aspecto da responsabilidade social, como se uma organização pudesse ser socialmente responsável apenas naquele aspecto.

A sociedade contemporânea vive sob a ameaça do colapso ambiental e da ruptura social. As catástrofes têm o poder de sensibilizar os homens, no entanto, alimentamos a esperança de que não seja necessário um novo caos para que reconheçamos a pertinência das palavras de Ludwig von Bertalanffy, pronunciadas na Europa do pós-guerra:

A concepção mecanicista do mundo, considerando o jogo das partículas físicas como realidade última, encontrou sua expressão numa civilização que glorifica a tecnologia física que levou finalmente às catástrofes de nosso tempo. Possivelmente o modelo do mundo como uma grande organização ajude a reforçar o sentido de reverência pelos seres vivos, que quase perdemos nas últimas sanguinárias décadas da história humana. (BERTALANFFY, 1975, p. 76)

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, Lauro Eduardo Soutello. Governança e cidadania empresarial. **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v. 41, n. 4, p. 78-86, out/dez 2001.

ASSOCIAÇÃO Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 16001: responsabilidade social: sistema da gestão: requisitos**. Rio de Janeiro, 2004.

BANCO Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES). **Balanco social e outros aspectos da Responsabilidade Social Corporativa**. Brasília: BNDES, 2000.

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

BRASIL. Presidência da República. **O desafio do desenvolvimento sustentável: relatório do Brasil para a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento**. Brasília: Cima, 1991.

CAPRA, Fritjof. **O ponto de mutação**. 8.ed. São Paulo: Cultrix, 1982.

CHURCHMAN, C.West. **Introdução à Teoria dos Sistemas**. 2.ed. Petrópolis: Vozes, 1972.

DESENVOLVIMENTO Sustentável. Disponível em: <<http://www.cebds.org.br>>. Acesso em: 23 jan.2006

ELKINGTON, John. **Canibais com garfo e faca**. Tradução: Patrícia Martins Ramalho. São Paulo: Makron Books, 2001.

FROES, César; MELO Neto, Francisco P. de. **Responsabilidade Social & Cidadania Empresarial: a administração do Terceiro Setor**. 2.ed. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2001.

HERZOG, Ana Luiza. Perdidos num mar de opções. **Guia Exame 2004: Boa Cidadania Corporativa**, São Paulo, p. 26-27, dez. 2004.

MORIN, Edgar; PENA-VEGA, Alfredo; PAILLARD, Bernard. **Diálogo sobre o conhecimento**. São Paulo: Cortez, 2004.

PASSADOR, Cláudia Souza. **A responsabilidade social no Brasil: uma questão em andamento**. Disponível em: <<http://unpan1.un.org/intradoc/groups/public/documents/CLAD/clad0044201.pdf>>. Acesso em: 23 jan.2006

SOCIAL Accountability International. **SA 8000**. Disponível em: <<http://www.sa-intl.org/index.cfm?&stopRedirect=1>>. Acesso em: 30 set.2006

SEN, Amartya. **Desenvolvimento como liberdade**. São Paulo: Companhia das Letras, 2005.

TACHIZAWA, Takeshi et al. **Gestão ambiental**: enfoque estratégico aplicado ao desenvolvimento sustentável. 2.ed. São Paulo: Makron Books, 2002.

ORGANIZAÇÃO das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO). **Educação para um futuro sustentável**: uma visão transdisciplinar para ações compartilhadas. Brasília: IBAMA, 1999.

VASCONCELOS, Yuri. É preciso ter meta e gerar resultado. **Guia Exame 2005**: Boa Cidadania Corporativa, São Paulo, p. 22-23, dez. 2005.

YOUNG, Ricardo. **Gestão da responsabilidade social e do desenvolvimento sustentável**. Disponível em: <<http://www.ethos.org.br/DesktopDefault.aspx?TabID=3888&Alias=Uniethos&Lang=pt-BR&init>>. Acesso em: 23 jan.2006.



**2º CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS  
RIBEIRÃO PRETO – SP**

**ÁREA TEMÁTICA: ABORDAGEM SISTÊMICA NAS ORGANIZAÇÕES**

**APLICAÇÃO DE UMA METODOLOGIA DE GESTÃO DE MUDANÇAS EM  
EMPRESAS DE ALTA TECNOLOGIA PARA MELHORIA DO PROCESSO DE  
VENDAS E DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS SOB ENCOMENDA**

Autores

Janaina Mascarenhas Hornos da Costa\* ([jcosta@sc.usp.br](mailto:jcosta@sc.usp.br))

Prof. Tit. Henrique Rozenfeld\* ([roz@sc.usp.br](mailto:roz@sc.usp.br))

\* Grupo de Engenharia Integrada e Engenharia de Integração (GEI2)

Núcleo de Manufatura Avancada (NUMA)

Instituto Fábrica do Milênio (IFM)

Departamento de Engenharia de Produção – EESC – USP

Av. do Trabalhador Sancarlense, 400 – São Carlos – SP Telefone: (16) 3373-9433

**RESUMO**

Devido ao seu crescente destaque na economia mundial, as empresas de alta tecnologia, passaram a ser objeto de estudo de pesquisas científicas. Essas empresas, por sua vez, estão cada vez mais suscetíveis às oscilações do mercado, se vendo obrigadas a realizar mudanças de forma mais eficaz possível para preservar ou melhorar sua posição no mercado. Uma gestão de mudança sistemática pode ser o caminho para se aprimorar a eficácia das mudanças de acordo com os benefícios divulgados por pesquisadores da área. Sendo assim, o presente trabalho tem por objetivo relatar a experiência do emprego de uma metodologia de gestão de mudanças que sintetiza as melhores práticas de métodos de gestão de mudança está sendo aplicada em projetos de melhoria de processos de negócios em uma pequena empresa desenvolvedora de software de São Carlos.

*Palavras-chave: Gestão da mudança; SSM; Processo de Desenvolvimento de Produto.*

**ABSTRACT**

High technology companies have become object of studies in the last years due to their increasing importance in worldwide economy. Since they are more susceptible to market oscillations, they must reinvent themselves and change their new product development (NPD) process in order to preserve or improve their competitiveness. A systematic change management could be the way to improve the effectiveness of change, according to enefits shown by researchers of this field. The aim of this paper is to expose an experience on using one change management methodology that synthesizes the best practices of change management methods. This methodology has been applied on business process improvements projects at one small software development company.

*Palavras-chave: Change Management; SSM; Product Development Process.*

## INTRODUÇÃO

De acordo com a teoria de sistemas, as organizações são sistemas abertos que estão sujeitos tanto às influências positivas, quanto às intempéries do ambiente (MARTINELLI e VENTURA, 2006). Devido a essa realidade, cada vez mais as empresas estão percebendo a necessidade de realizar mudanças que resultem em vantagem competitiva, ou mesmo que permitam que elas continuem sobrevivendo. Dessa forma, empresas de alta tecnologia se vêem obrigadas a entrar em uma corrida em busca de melhores práticas, novas tecnologias, metodologias e ferramentas.

Tão importante quanto ir à busca dessas novas necessidades é conseguir implementá-las de forma eficaz. Relatos confirmam que as empresas fracassam na realização de suas mudanças por não adotarem um processo de transformação ou um método de gestão de mudanças. Ainda assim, quando essas empresas adotam algum método, elas tendem a pular alguma etapa desse método, gerando frequentemente resultados negativos (KOTTER, 2005).

Conscientizar os empresários da importância de se conhecer e adotar métodos que conduzem a mudança ao sucesso é uma necessidade pertinente e atual, a qual pode ser suprida por meio do conhecimento dos métodos existentes, e através da divulgação de experiências de utilização de métodos de gestão de mudanças.

Dessa forma, o propósito desse artigo é expor uma metodologia de gestão de mudanças que está sendo testada por meio de uma pesquisa-ação, relatando a experiência da sua utilização por meio da realização de um projeto de melhoria do processo de vendas e desenvolvimento de produtos sob encomenda de uma empresa de alta tecnologia de São Carlos.

O presente trabalho está organizado da seguinte forma: na seção 2 é discutida a importância da gestão de mudanças, e apresentados quatro métodos de gestão de mudanças; na seção 3 são apresentadas as etapas de pesquisa utilizadas para o desenvolvimento da metodologia de gestão de mudanças proposta neste artigo; a seção 4 está dedicada à metodologia de gestão de mudança, cuja aplicação é relatada neste trabalho; na seção 5 é divulgada a experiência da utilização dessa metodologia em uma empresa de base tecnológica; por fim na seção 6 são apresentadas as conclusões finais.

## 2 GESTÃO DE MUDANÇA

As organizações contemporâneas estão imersas num ciclone virtual de mudanças assim que elas se esforçam para se adaptar às crescentes demandas do mercado interno e global (CAO e McHUGH, 2005, SIEGAL, 1996).

Cao, Clarke e Lehaney. (2004) ressaltam que apesar da mudança ser, portanto uma característica presente na vida das organizações, a gestão efetiva de implantação de mudanças por sua vez está longe de ser considerada como parte da gestão empresarial.

A percepção da importância do gerenciamento de mudanças é uma das maneiras de se difundir as vantagens da sua realização, e tentar diminuir a resistência quanto à sua implantação. Sua importância se torna evidente quando é analisado o que o processo de gestão de mudança propicia: raciocínio lógico, direção e um guia para a realização de uma mudança (GARVIN, 1998).

Os efeitos de não se gerenciar as mudanças também evidenciam o valor da utilização de um método ou de um processo de mudança. Counsell, Tennant e Neailey

(2005) ressaltam que a “realização de mudanças não pode ser encarada como uma opção, as mudanças precisam ser gerenciadas, do contrário elas nos gerenciarão”. Sendo assim, buscar possíveis projetos de melhoria e analisar sua viabilidade culmina em vantagem competitiva para as empresas.

Em relação às dificuldades dos processos de gestão de mudança, Rentes (2000) aponta à necessidade de os esforços da realização de uma mudança de melhoria ou de transformação serem holísticos. Mudanças frequentemente afetam outras áreas das empresas, o que resulta no aumento da resistência dos funcionários em relação à mudança. Por isso ela deve ser vista como necessária, definida como um problema a ser solucionado, e conduzido como um projeto (Bartoli e Hermel, 2004).

Bessant e Francis (1997) salientam que um dos fatores que evidencia que a institucionalização da mudança foi bem sucedida, é o fato de ela se tornar uma rotina dentro da organização. Os mesmos autores definem rotina como sendo os padrões de comportamento associados aos aspectos do desempenho organizacional. Esses comportamentos se tornam automáticos o suficiente, que as pessoas passam a ter a percepção de que “esse é o jeito que as coisas são feitas por aqui”. Os autores salientam que as rotinas não são fáceis de incorporar, pois elas resultam de um processo de aprendizado ao longo do tempo e envolve experiências de sucesso e de fracasso.

Tendo em vista a importância da gestão de mudanças, várias tendências como aprendizagem organizacional, reengenharia, gestão da qualidade total e outros inúmeros movimentos têm sido incorporados às organizações como um meio de responder às mudanças constantes do mercado (SIEGAL, 1996).

A seguir são descritos os métodos de gestão de mudança que serviram de base para a construção da metodologia de gestão de mudanças, cujo relato de sua aplicação está sendo descrito neste artigo: a Metodologia de Sistemas Flexíveis – SSM, o Modelo Ideal, a Metodologia de Transformação - Transmeth, e a Método de Transformação do PDP.

#### Metodologia de Sistemas Flexíveis - SSM

A Metodologia de Sistemas Flexíveis (SSM – *Soft System Methodology*) foi desenvolvida na década de 60 pela equipe de Peter Checkland do Departamento de Sistemas e Administração de Informações da Universidade de Lancaster (MARTINELLI, e VENTURA 2006).

A metodologia SSM é baseada no pensamento sistêmico. Ela enxerga o domínio do problema de forma holística, ao invés de uma maneira reducionista, reconhecendo que as partes do sistema estão interconectadas, o que faz com que uma mudança em uma parte do sistema afete outras partes. Não obstante, o pensamento sistêmico reconhece que um problema em um domínio é apenas um subsistema de outros sistemas maiores, dessa forma as mudanças podem afetar outros sistemas também (CHECKLAND, 1981).

Por ter dado ênfase no contexto social e na subjetividade, a SSM se diferencia das metodologias “*Hard*” por não se preocupar em ficar testando hipóteses utilizando dados quantitativos. Ao invés disso, a “metodologia SSM se concentra nas ambigüidades organizacionais e contextuais, e se preocupa em avaliar as situações problemáticas do ponto de vista social, buscando mudanças nos relacionamentos e a realização de melhorias” (JACOBS, 2004 p.140).

## 2.1 Modelo Ideal

A melhoria do processo de desenvolvimento de software (PDS) é uma tarefa complexa, onerosa e desafiadora para todas as empresas que fabricam software (CASEY, RICHARDSON, 2002). De acordo com McFeeley (1996), o grupo SEI (*Software Engineering Institute*) da Carnegie Mellon University tomou a iniciativa de desenvolver um modelo de um programa de melhoria contínua do PDS. Esse modelo, nomeado de Ideal, foi publicado na forma de um guia para a melhoria do PDS.

O nome Ideal é um acrônimo que engloba os cinco estágios do ciclo de melhoria do PDS: I – *Initiating*, D – *Diagnosing*, E – *Establishing*, A – *Action* e L – *Learning*. Esse modelo manteve como foco principal o gerenciamento do programa de melhoria e o estabelecimento de condições para uma estratégia de melhoria a longo prazo. O modelo Ideal foi embasado nas melhores práticas da abordagem do Gerenciamento da Qualidade Total (TQM), bem como nas experiências do SEI advindas de projetos como: *Capability Maturity Model*, *Software Process Assessment*, *Software Capability Evaluation*, *Organization Capability Development*, *Software Process Measurement*, and *Software Process Definition* (McFEELEY, 1996 e KAUTZ, HANSEN, THAYSEN, 2000)

Segundo Casey e Richardson (2002), o modelo Ideal é uma abordagem para a melhoria de processo, podendo ser utilizado tanto em mudanças incrementais quanto em mudanças de transformação, pois ele oferece direções específicas e práticas para a implantação de métodos e de novos processos de desenvolvimento de software.

### Metodologia de Transformação Transmeth

A Metodologia de Transformação TransMeth é uma “proposta de abordagem estratégica, abrangente e integrada para gerenciar o processo de melhoria organizacional” (RENTES, 2000).

De acordo com Rentes (2000) a metodologia TransMeth é ampla o suficiente para poder ser aplicada em todos os tipos de organizações, sejam elas privadas, governamentais, educacionais, lucrativas ou não lucrativas. Uma vantagem dessa metodologia é ela poder ser utilizada em todos os possíveis níveis organizacionais, bem como poder ser empregada a nível global em uma empresa multinacional, ou em apenas uma única unidade de negócio, ou em um setor da unidade de negócio, ou em um departamento etc.

Segundo Rentes (2000) os principais objetivos da TransMeth são:

- Criar alinhamento horizontal entre a organização e o seu ambiente externo, assim como criar alinhamento vertical dos elementos internos, procurando maximizar a probabilidade de sucesso do processo de transformação;
- Auxiliar na condução do processo de mudança de forma aberta e honesta, estimulando a participação de elementos chaves da empresa de todos os níveis organizacionais na identificação dos problemas raízes, remoção de obstáculos e criação das idéias de melhoria.
- Oferecer subsídios para um detalhamento eficaz das iniciativas de melhorias organizacionais, criando *milestones* de curto prazo com comunicação clara dos ganhos a serem alcançados.
- Auxiliar o alinhamento das estratégias organizacionais e iniciativas com ações e medidas de desempenho, com mecanismos de revisão periódica de progresso do processo de melhoria.
- Auxiliar na comunicação eficaz de todo o processo de mudança, tornando transparente a necessidade de mudar, a visão da empresa, os obstáculos existentes, os problemas raízes, os objetivos de curto prazo e as melhorias alcançadas.

### Método de Transformação do PDP

O Método de Transformação do PDP – Processo de Desenvolvimento de Produto integra parte da metodologia Transmeth com o método de gestão de projetos do PMI – Project Management Institute, e também amplia a visão do raciocínio do método PDCA da Gestão da Qualidade (ROZENFELD *et al.*, 2006).

Esse método tem por objetivo auxiliar as empresas a realizarem melhorias inovadoras, bem como contribuir para a realização de projetos de melhoria contínua do Processo de Desenvolvimento de Produto.

Segundo Rozenfeld *et al.*(2006), uma melhoria pode ser considerada como inovadora ou de transformação, quando ela é encarada como uma mudança de grande proporção, ou caso ela cause grande impacto. Exemplo desse tipo de melhoria é a sistematização de um processo de negócio ou mesmo a implantação de um sistema que irá interferir na execução de várias atividades de um processo. Já a melhoria contínua, ou incremental, é passível de ser realizada em um curto prazo, e vistas isoladamente são percebidas como pequenas mudanças.

A diferença entre melhoria incremental e de transformação começa a ser bem diferenciada no momento que as empresas já têm seu PDP sistematizado, e por utilizar uma metodologia de gestão de mudança passaram a realizar mudanças de melhoria de forma mais sistemática, sendo mais fácil perceber a diferença de uma mudança de impacto e complexa, e de uma melhoria pequena, pontual e de curto prazo (ROZENFELD *et al.*, 2006).

Rozenfeld *et al.*(2006) ressalta que o nível de maturidade do PDP influencia o volume de melhorias incrementais e de mudanças de transformação. Uma vez que quanto mais sistematizado e institucionalizado o PDP, mais ele propicia a realização de mudanças, por provavelmente ter um processo de gestão de mudança formal e institucionalizado.

## 3 MÉTODO DE PESQUISA

A aplicação da metodologia de gestão de mudança, que está sendo relatada no presente trabalho, é fruto de uma pesquisa-ação, cujo principal objetivo é sistematizar uma metodologia de gestão de mudança. Assim, a experiência relatada neste artigo é um dos resultados da pesquisa-ação, da fase “Testar Metodologia”.

A seguir é brevemente apresentada a metodologia empregada no projeto da sistematização da metodologia de gestão de mudança. A figura 1 apresenta as etapas de pesquisa.

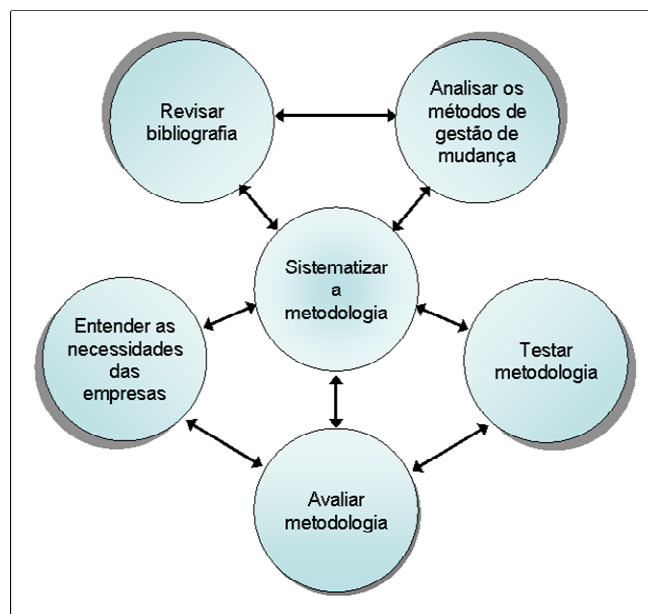


Figura 1. Etapas da pesquisa do projeto de sistematização da metodologia de gestão de mudanças.

Permeando todo o projeto de pesquisa, a fase de revisão da bibliografia foi direcionada aos temas de gestão de mudança, gestão de projetos e gestão do processo de desenvolvimento de produtos. Como resultados da pesquisa bibliográfica realizada foram definidos quatro métodos para serem analisados na fase de análise dos métodos de gestão de mudança:

SSM – Metodologia de Sistemas Flexíveis (CHECKLAND, 1981)

Modelo Ideal ( \_SEI, 2002)

Metodologia de Transformação - TransMeth (RENTES, 2000)

Método de Intervenção do Processo de Desenvolvimento de Produtos (ROZENFELD et al, 2006).

Na fase de análise dos métodos de gestão de mudança foi realizado um levantamento suficiente, mas não exaustivo, de experiências de utilização dos métodos de gestão de mudança, citados anteriormente. Em seguida foi analisado e avaliado cada um dos métodos de gestão de mudança, cujos resultados serviram de base para a fase de sistematização da metodologia.

Paralelamente a essa fase, no entendimento das necessidades das empresas, foram sendo obtidos: os pontos fortes e fracos, e as singularidades das empresas de alta tecnologia, bem como as características de mudanças potenciais.

Na fase de sistematização da metodologia foi elaborado um quadro comparativo das metodologias avaliadas. Essa fase teve como apoio os resultados da fase de entendimento das necessidades das empresas, além do *feed-back* das fases de teste da metodologia e de avaliação da metodologia. Depois de comparados, foram definidas as etapas de metodologia, que agrupavam as melhores práticas dos métodos de gestão de mudanças analisados.

Na fase de teste da metodologia foi escolhida uma empresa de alta tecnologia, cujo foco é o desenvolvimento de software, para a execução dos testes. Por meio da implantação de projetos de melhoria do processo de desenvolvimento de produtos estão

sendo realizados três testes que servem de *feedback* para que a metodologia seja validada e aprimorada. Na seção 5 são relatados os resultados parciais de um desses testes.

Por fim, a análise holística dos resultados de todos os testes, juntamente com a pesquisa bibliográfica que permeará o projeto de pesquisa, servirá de base para a avaliação da metodologia e da sua eficácia diretamente relacionado com os objetivos da pesquisa-ação. No entanto, a descrição dessa última fase foge do escopo do presente artigo.

#### 4 DESENVOLVIMENTO DA METODOLOGIA DE GESTÃO DE MUDANÇA

A Metodologia de Gestão de Mudanças, cuja aplicação está sendo relatada no presente trabalho, tem como base os seguintes métodos: SSM – Metodologia de Sistemas Flexíveis, Modelo IDEAL, Método de Transformação do Processo de Desenvolvimento de Produtos, e Metodologia de Transformação – Transmeth. Ressalta-se ainda que a sistematização desse processo tem como base os conceitos de gestão de projetos apresentados no PMBOK – Project Management Body of Knowledge (PMI, 2002), e as necessidades das empresas de Alta Tecnologia de São Carlos.

A figura 2 representa as fases da metodologia de gestão de mudanças.

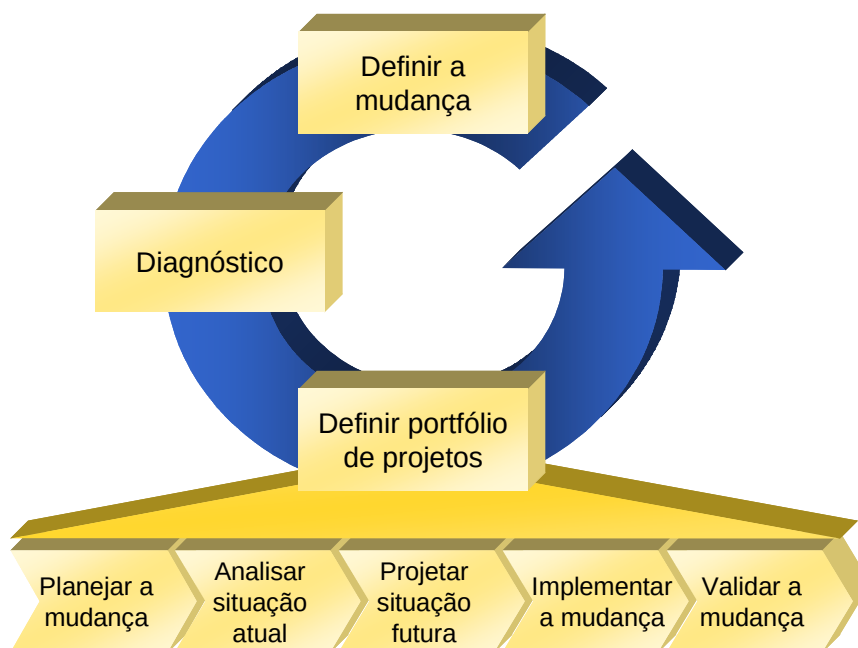


Figura 2. Metodologia de gestão de mudanças,

Na primeira fase da metodologia, “Definição da Mudança”, a necessidade de mudança é avaliada juntamente com a estratégia de negócio da empresa.

Em seguida, na fase de “Diagnóstico”, é realizado um diagnóstico da situação problemática atual. Na fase seguinte, “Definir portfólio de projetos”, as propostas de projetos de mudanças existentes são analisadas e sua implantação é priorizada. Importante ressaltar que essa fase só ocorre quando existem vários projetos de mudança. Caso contrário a empresa pode passar diretamente para a próxima fase.

Para cada um dos projetos selecionados é dado início à fase “Planejar a mudança”, onde por meio do escopo do produto e do projeto são definidos e refinados os objetivos e

planejadas as ações necessárias para alcançar os objetivos. Nessa fase também são elaborados a WBS (*work breakdown structure*) e o cronograma do projeto.

Na fase “Analisar a situação atual” é feito um diagnóstico mais detalhado da situação problemática, levantados os requisitos da mudança, dados quantitativos e qualitativos da situação problemática que o projeto de melhoria está intervindo.

De posse desses dados, na fase “Projetar a situação futura”, é projetada a solução considerando-se os objetivos iniciais do projeto de melhoria e a opinião dos envolvidos (*stakeholders*) no projeto de mudança, para que as possíveis resistências sejam minimizadas.

Conseqüentemente cada um dos projetos entra na fase “Implementar a mudança”, na qual são realizados os treinamentos pertinentes à execução da melhoria, a mudança é efetivamente implantada e comunicada a todos os envolvidos. Por fim na fase “Validar a mudança”, a última fase do processo, após um período de institucionalização da mudança é verificado se houve algum desvio na implantação. É analisado se o problema inicial e a necessidade de mudança foram satisfeitas, e por fim comunicar o encerramento do projeto em questão.

Importante ressaltar que apesar da metodologia poder ser executada periodicamente, ela também pode ser iniciada de acordo com a necessidade de cada empresa, uma vez que os projetos de mudança podem ter durações diferentes, e podem ser iniciados em períodos distintos.

A seguir são apresentadas as fases e as atividades da metodologia de gestão de mudanças que foi aplicada.

Fase 1: Definição da mudança

Entender necessidade da mudança

Analisar necessidade da mudança *versus* plano estratégico

Fase 2: Diagnóstico

Realizar diagnóstico da situação atual

Medir situação atual

Fase 3: Definição do portfólio de projetos

Criar a minuta dos projetos

Analisar portfólio de projetos

Escolher projetos

Fase 4: Planejar a mudança

Definir patrocinador

Definir escopo do produto

Definir escopo do projeto

Elaborar WBS (Work breakdown structure)

Avaliar riscos

Elaborar cronograma do projeto

Criar infra-estrutura

Treinar equipe

Comunicar e documentar o planejamento da mudança

Fase 5: Analisar situação atual

Realizar diagnóstico da situação atual

Levantar requisitos

Medir Situação atual

Comunicar e documentar o processo da mudança



Fase 6: Projetar situação futura

Modelar a situação futura

Analisar os 5Es – eficácia, eficiência, efetividade, ética e estética da solução

Comunicar e documentar a mudança

Fase 7: Implementar a mudança

Treinar envolvidos na mudança

Realizar a mudança

Mudar cultura - *Weltanschauungen*

Comunicar e documentar o processo da mudança

Fase 8: Validar a mudança

Auditar projetos envolvidos

Corrigir as possíveis alterações

Verificar se as metas do projeto foram alcançadas

Comparar o antes e depois

Comunicar e documentar o processo da mudança

## 5 APLICAÇÃO DA METODOLOGIA

A empresa selecionada para aplicar a Metodologia de Gestão de Mudanças foi uma pequena empresa de alta tecnologia, cujo foco é o desenvolvimento de software. O que a motivou a aplicar a metodologia foi a determinação da alta diretoria de definir o seu processo de vendas e desenvolvimento de produto sob encomenda (*on demand*).

Dando início à Fase de Definição da Mudança, realizamos reuniões com os envolvidos no projeto de mudança para explicitar o que disparou a mudança e a sua importância. A necessidade de a empresa aderir às melhores práticas definidas no CMMi (Capability Maturity Model Integrated) como uma solução de melhorar o seu processo de desenvolvimento de software foi o que disparou o processo de mudança (CHRISSIS, KONRAD, SHRUM, 2003). Consequentemente, atender aos padrões de qualidade exigidos pelo mercado interno e externo realçou a importância de se iniciar um projeto de mudança, o qual se enquadrou perfeitamente no planejamento estratégico da empresa.

Na Fase de Diagnóstico definimos a necessidade de realizar uma avaliação de como a empresa desenvolvia software naquela época. Por meio de entrevistas com os colaboradores-chave da empresa, junto com técnicas de modelagem esquematizamos o fluxo das atividades de desenvolvimento de um projeto de software que a empresa desempenhava. Esse diagnóstico revelou que a empresa não possuía padrões de documentos e nem possuía uma visão sistemática de suas atividades, assim cada um de seus projetos de desenvolvimento criava um padrão específico.

Ficou claro que o processo de desenvolvimento de software era iniciado pela área de vendas, uma vez que eram os próprios vendedores quem captavam os requisitos do produto, os quais baseariam todo o planejamento e projeto do novo produto.

Colhemos apenas dados qualitativos do desempenho do processo de desenvolvimento de software, uma vez que a empresa não possuía dados históricos quantitativos:

- Alto índice de horas extras devido à falta de planejamento

- Alto número de projetos entregues com atraso
- Alto número de projetos que excedem o orçamento
- Divergências entre a área comercial e a área técnica
- Alto índice de solicitações de mudanças no produto
- Falha no gerenciamento dos artefatos

Na Fase de Definição do Portfólio, já de posse dos resultados da fase de diagnóstico, ficou evidente a necessidade de se elaborar projetos que atendessem parcialmente o objetivo da mudança que era implantar um processo de desenvolvimento de software baseado nas melhores práticas do CMMi. Listamos os projetos que de algum modo poderiam alcançar o objetivo da mudança, e criamos as minutas dos seis principais projetos, na qual definimos o objetivo do projeto, o tempo de implantação, o investimento necessário e o retorno esperado do projeto.

A análise do portfólio de projetos de mudança foi realizada por meio de uma planilha, na qual foram avaliados os seguintes aspectos de cada projeto: grau de sua importância, esforço necessário para a sua realização, e prioridade de sua implantação. Damos pesos para cada um desses atributos de acordo com as necessidades da empresa.

Em meio a todos os projetos analisados, tendo como base os resultados da análise da planilha de gestão de portfólio, definimos que a implementação da fase de vendas do processo deveria ser iniciada, e logo em seguida os projetos de implantação das fases de gerenciamento de configuração e de planejamento de projetos.

Para dar início à Fase Planejar a Mudança do projeto de implantação da fase de vendas definimos que o patrocinador desse projeto deveria ser o próprio proprietário da empresa, uma vez que era ele o responsável pela área de vendas, e quem portando definia as políticas de vendas.

Com base na minuta do projeto elaborada na fase anterior definimos o escopo do produto, onde listamos os resultados que a alta direção esperava atingir:

Aumento das vendas

Padronização das atividades

Melhoria do processo de “precificação”

Aumento da comunicação entre as áreas comercial e técnica

Redução do número de viagens de vendas sem retorno

Maior controle da documentação do cliente

Melhor utilização do sistema de informação que gerenciava os dados de seus clientes.

Em relação ao planejamento do escopo do projeto definimos as principais entregas, premissas e restrições do projeto, bem como as expectativas e desejos dos envolvidos. Em seguida elaboramos a WBS – Work break-down Structure, do projeto, onde listamos os artefatos e as atividades do projeto de mudança. Por fim, definimos o cronograma de implantação do projeto.

Quanto à análise de risco, identificamos que a falta de tempo e comprometimento por parte dos colaboradores da empresa seria o principal risco a ser minimizado. Em seguida planejamos o treinamento da utilização da própria metodologia de gestão de mudanças para garantir a eficácia da implantação do projeto.

Em relação à criação da infra-estrutura adotamos um sistema de gerenciamento de conteúdo, como forma de garantir o gerenciamento da documentação do processo de mudança, que ficou à disposição de todos os envolvidos na mudança.

Desenvolvemos um web-site para divulgar a mudança, ou seja, a fase de vendas do processo de desenvolvimento de software. Neste web-site disponibilizamos todas as descrições das atividades, bem como todos os artefatos da fase de vendas para *down load*.

Formamos a equipe do projeto de mudança, a qual podemos contar com: duas pessoas da área comercial da empresa, um gerente de projeto e um analista de requisitos da empresa, e dois membros do Grupo EI2 – Grupo de Engenharia Integrada e de Integração.

Para comunicar a inicialização desse projeto de mudança fizemos uma reunião com todos os envolvidos no projeto e disponibilizamos toda a documentação criada em um portal de gerenciamento de conteúdo que todos tinham acesso.

Na Fase Analisar a Situação Atual, coletamos a documentação existente e realizamos um estudo do sistema de informações que a empresa utilizava.

Dividimos a equipe de implantação da mudança em duas: uma para analisar os documentos da área comercial e a outra para analisar quais as atividades técnicas que a área comercial assumia. Esse diagnóstico mais detalhado se fez necessário uma vez que na fase de diagnóstico da metodologia de gestão de mudança ficou claro que o processo de desenvolvimento de software era iniciado pela área comercial.

Um dos resultados deste diagnóstico foi que a fase de engenharia de requisitos do processo de desenvolvimento de software era realizada basicamente apenas pela área comercial, durante o processo de venda do produto, o que consequentemente gerava desentendimento entre essas áreas.

Analizamos as melhores práticas referentes à área de processos de engenharia de requisitos do CMMi (Capability Maturity Model Integrated) para dar embasamento à próxima fase, “Projetar a Situação Futura” (CHRISSIS, KONRAD, SHRUM, 2003).

Por meio das reuniões avaliamos o relacionamento da área comercial com a área técnica quando eram iniciados novos projetos, e coletamos dados do desempenho do departamento de vendas:

- Desconhecimento do andamento das propostas em negociação
- Alto índice de propostas enviadas com atrasado
- Alto índice de falhas no levantamento de requisitos
- Alto índice de desentendimento da área comercial e técnica
- Alto índice de prazos estipulados erroneamente

A coleta desses dados se fez importante, uma vez que eles servirão de base para a avaliação da implantação deste projeto de mudança, na fase de validação da mudança.

Novamente, disponibilizamos toda a documentação criada nesta fase no portal do projeto.

Iniciamos a Fase Projetar a Situação Futura modelando o processo com a definição das atividades, sua dependência e artefatos da fase de vendas do processo de desenvolvimento de software, com base nas necessidades e restrições da empresa, e nas melhores práticas do CMMi (CHRISSIS, KONRAD, SHRUM, 2003).

Primeiramente, desenvolvemos todos os artefatos do projeto: os modelos dos documentos que seriam preenchidos na fase de vendas; e os recursos que seriam utilizados, como planilhas, documentos de apoio como procedimentos, e relatórios gerados pelo sistema de informação.

Em seguida detalhamos todas as atividades da fase de vendas. Para cada atividade escrevemos uma breve descrição, determinamos seus responsáveis, recursos, entradas e saídas, e definimos as tarefas necessárias para a sua execução. Paralelamente

desenvolvemos um *website* no qual foram disponibilizados os modelos dos artefatos do processo, o detalhamento das atividades e o desenho da fase de vendas.

Como forma de avaliar o modelo da fase de vendas, as equipes trocaram as atividades que detalharam e criticaram o trabalho uma das outras.

Dando seqüência à metodologia, na Fase Implementar Mudança, nós dividimos os treinamentos de acordo com o perfil dos colaboradores, equipe de vendas e equipe técnica. Realizados os treinamentos, partimos para a implementação da mudança.

Nesse momento o apoio da equipe que projetou o processo que estávamos implantando foi essencial. Eles deram suporte aos colaboradores envolvidos diretamente com a mudança por esclarecer às dúvidas que surgiram, relatar à equipe de mudança as dificuldades encontradas pelos colaboradores, e principalmente por ressaltar a importância de todos cooperarem por seguirem o processo modelado.

Como tentativa de adaptar a mudança à cultura da empresa, realizamos um evento de “Lançamento do processo vender”, no qual todos os colaboradores da empresa participaram e tiveram liberdade para expor suas críticas. Nesse evento aproveitamos a oportunidade para divulgar que mais dois projetos de melhoria seriam iniciados, e assim como essa mudança, esses projetos precisavam do apoio de todos.

No presente momento estamos dando continuidade à aplicação da metodologia por começar a Fase Validar a Mudança. Estamos preparando os *check lists* da auditoria para avaliar se todos os envolvidos diretamente na mudança estão seguindo a nova rotina da fase de vendas. Em seguida iremos realizar a auditoria, cujos relatórios servirão de base para a equipe da implantação da mudança analisar se há necessidade de se realizarem possíveis alterações na fase de vendas.

Em seguida realizaremos novas entrevistas para avaliar se os resultados que a alta direção esperava atingir, descritos no escopo do projeto, foram alcançados. E por fim analisaremos o quanto a implementação desse projeto contribuiu com a necessidade de mudança diagnosticada na fase inicial da metodologia de gestão de mudanças, “Definição da mudança”, e mudar o status deste projeto de mudança, de projeto em andamento para projeto finalizado, na planilha de gestão do portfólio de projetos de mudanças.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A utilização da metodologia de gestão de mudança proposta mostrou ser até o momento uma poderosa ferramenta para implantar mudanças de uma forma eficiente e eficaz. Ela serviu como um guia para a realização da mudança, proporcionando aos colaboradores um espírito de confiança e otimismo quanto aos resultados da mudança. Uma das razões dessa atitude positiva por parte dos colaboradores foi ter entendido a necessidade de realizar a mudança e de poder participar no processo de transformação, sabendo que suas opiniões eram respeitadas e mostravam ser importantes.

A gestão do portfólio de mudanças também propiciou a percepção de que outros projetos de melhoria poderiam ser executados, fazendo com que o projeto de melhoria que está sendo implantado não extrapole seu escopo em uma tentativa de resolver problemas de outros projetos.

Como já comentado, a implementação do projeto de melhoria relatado nesse artigo se encontra na fase final da metodologia, na Validação da Mudança, e no presente momento estamos com outros dois projetos de melhoria da mesma empresa já na fase de implementação da mudança. Nos três projetos já colhemos os frutos de se gerenciar as mudanças, sendo que um dos principais resultados colhidos foi propiciar à empresa a

percepção da importância da investigação e da realização de mudanças. Esperamos que com o resultado dos três projetos de melhoria implementados, a empresa se sinta segura o suficiente para dar continuidade à aplicação da metodologia de gestão de mudança, fazendo com que “seja ela quem gerencie suas mudanças, e não as mudanças a gerenciando”.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

\_PMI, Project Management Institute. A guide to the project management body of Knowledge (PMBOK guide) Pennsylvania, 2002

\_SEI. Software Engineering Institute. Capability Maturity Model: CMMI SW Version 1.1, 2002

BARTOLI, A., HERMEL, P. Managing change and innovation in IT implementation process. **Journal of Manufacturing Technology Management**, Vol.15 No.5, p. 416-425, 2004.

BESSANT, J., FRANCIS, D. Implementing the new product development process. **Technovation**, Vol.17 No4, p. 189-197, 1997

CAO, G.; CLARKE, S.; LEHANEY, B. The need for a systemic approach to change management: a case study. **Systemic Practice and Action Research**. Vol 17 N.2, p.103-125, 2004.

CAO, G.; MCHUGH, M. A systemic view of change management and its conceptual underpinnings. **Systemic Practice and Action Research**. Vol 18 N.5, p.475-490, 2005.

CASEY, V. RICHARDSON, I. A Pratical Application of the Ideal Model. **In\_Product Focused Softwre Process Improvements**. 14<sup>th</sup> Internation conference, Finlândia, 2002

CHECKLAND, P.B. Systems Thinkings, Systems Practice. Chichester: Wiley, 1981.

CHRISSIS, M.B., KONRAD, M., SHRUM, S. **CMMI: guidelines for process integration and product improvement**. USA: Addison – Wesley, 2003

COUNSELL, R., TENNANT, C.,NEAILEY, K. Insights from research. The development of a model to support synchronous change. **Measuring Business Excellence**. Vol.9 N.3, p.13-20, 2005

GARVIN, D.A. The processes of Organization and Management. **Sloan Management Review**. Summer 1998.

JACOBS, B. Using Soft Systems Methodology for Performance Improvement and organisational Change in the English National Health Service **Journal of Contingencies and Crisis Management**,. Vol.12 n.4, p. 138-149, 2004.

KAUTZ, K., HANSEN, H.W., THAYSEN, K. Applying and adjusting a Software process improvement model in practice: the use of the IDEAL Model in a small software enterprise. **In\_Proceedings of the 22nd International Conference on Software Engineering**. Limerick, Irlanda: 2000.

KOTTER, J.P. Como liderar a mudança: por que os esforços de transformação fracassam. **In\_\_\_Gestão da Mudança**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.

MARTINELLI, D.P., VENTURA, C.A.A, ET AL. Visão sistêmica e administração: conceitos, metodologias e aplicações São Paulo: Saraiva, 2006.

McFEELEY, BOB. **IDEAL<sup>sm</sup>: A User's Guide for Software Process Improvement** Pittsburgh: SEI Software Engineering Institute - Carnegie Mellon University., 1996.

RENTES, A.F. **TransMeth: proposta de uma metodologia para condução de processos de transformação de empresas**. São Carlos, 2000. Tese de Livre-Docência - Escola de Engenharia de São Carlos, USP.

ROZENFELD, H.; FORCELLINI, F.A.; AMARAL, D.C.; TOLEDO, J.C. de; SILVA, S. L. da; ALLIPRANDINI, D.H. e SCALISE, R.K. **Gestão de Desenvolvimento de Produtos – Uma referência para a melhoria do processo**. 1ª ed. São Paulo, Saraiva, 2006.

SIEGAL, W. Understanding the management of change: an overview of managers' perspectives and assumptions in the 1990s. **Jounal of Organizational Change Management** Vol. 9 N. 6, p.54-80, 1996.

**2º CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS  
RIBEIRÃO PRETO – SP**

**ÁREA TEMÁTICA: ABORDAGEM SISTÊMICA NAS ORGANIZAÇÕES**

**NECESSIDADE DE ADAPTAÇÃO DE METODOLOGIAS E LINGUAGENS DE  
MODELAGEM DE EMPRESAS PARA A GESTÃO AMBIENTAL**

**Autores**

Camila do Nascimento Cultri (Mestranda) [milacultri@hotmail.com](mailto:milacultri@hotmail.com)

Jair Wagner de Souza Manfrinato (Dr.) [jwsouza@feb.unesp.br](mailto:jwsouza@feb.unesp.br)

Renato de Campos (Dr.) [rcampos@feb.unesp.br](mailto:rcampos@feb.unesp.br)

Departamento de Engenharia de Produção – FEB/UNESP  
Av. Eng. Luiz Edmundo C. Coube n° 14-01, Vargem Limpa  
Bauru – SP, CEP 17033-360

**RESUMO**

Metodologias e linguagens de modelagem de empresas, tais como CIMOSA, PERA, GIM e GERAM, vêm sendo propostas para a integração e gestão de empresas, entre outros objetivos. Elas buscam integrar todos os aspectos típicos de uma empresa, tais como as suas funções, informações, recursos e organização. Elas são empregadas, por exemplo, para o desenvolvimento de sistemas de informações, projetos de sistemas automatizados e simulações, assim como para a melhoria de processos da empresa. Cada vez mais a gestão ambiental tem sido considerada como uma importante questão no projeto e gerência da empresa (ou cadeia de empresa), a qual deve ser tratada dentro de uma abordagem sistêmica. Apesar das principais metodologias e linguagens de empresas contemplarem uma visão sistêmica, elas não possuem definidas claramente atividades e construtores de modelagem que facilitem a identificação e tratamento de questões relacionadas à gestão ambiental. Este artigo tem como objetivo mostrar a necessidade de se abordar de forma sistêmica a gestão ambiental nas empresas, apresentar algumas das principais metodologias e linguagens de modelagem de empresas, e propor alguns direcionamentos para contemplar aspectos de gestão ambiental nessas ferramentas de engenharia de empresas.

Palavras-chave: visão sistêmica; gestão ambiental; modelagem de empresas.

**ABSTRACT**

Enterprise modeling methodologies and languages, such as CIMOSA, PERA, GIM e GERAM, has been proposed to the enterprises integration and management. They intent integrate all typical aspects of an enterprise, as functions, information, resources, and organizations. They are employed, for example, to the information systems development, design of automated productions systems, and simulations, to enterprise processes changing. Nowadays, the environment management is considered an important point in the enterprises design and management, which should be developed with a systemic approach. Although the mains enterprise methodologies and languages contemplate a systemic vision, they haven't clearly defined enterprise modeling activities and constructs that facilitates the identification and treatment of management environment aspects. This article shows up the importance of the systemic approach to the environment management in the enterprises, presents some of the mains enterprise modeling languages and methodologies, and proposes some guidelines to contemplate environment management aspects in these enterprise engineering tools.

KEY WORDS: systemic approach; environment management; enterprise modeling.

## INTRODUÇÃO

Redução do tempo de inserção de produtos e serviços no mercado, baixo custo e alta qualidade para atendimento aos requisitos dos clientes, são desafios para a competitividade das empresas. Em consequência, essas organizações investem no sentido de aumentar a sua flexibilidade, assim como aplicar a reengenharia de processos de negócios visando melhor gerenciar, integrar e coordenar os seus processos, usando a tecnologia de informação como um dos principais fatores para atingir esses objetivos (DAVENPORT, 1994; HAMMER; CHAMPY, 1992).

Metodologias e linguagens de modelagem são ferramentas de suporte que permitem abordar a empresa de forma sistêmica visando ações tais como (KALPIC; BERNUS, 2002; MERTINS; JOCHEM, 2005):

- Planejamento Estratégico (da Cadeia) de Empresas;
- Reengenharia de Processos de Negócios;
- Gerenciamento de Mudanças;
- Capitalização de Conhecimento;
- Análise, Projeto e Simulação de Sistemas.

Em específico, o planejamento estratégico empresarial baseado na visão sistêmica torna-se relevante em mercados de negócios globalizados. Esta atividade permite visualizar a organização interagindo com outros elementos formando um todo complexo, avaliando as iniciativas de negociação, compreendendo as metas e o desempenho corporativo, bem como estabelecendo um novo enfoque que “[...] permite estudar este processo como um todo” (MARTINELLI, 2002, p.195) obtendo máxima eficiência e redução de custos.

A essas atividades visando a competitividade das empresas, outras atividades como a produção limpa e a reciclagem de resíduos tornam-se importantes no contexto do projeto e gerenciamento de empresas.

Nos sistemas de valores das organizações, a Gestão de Responsabilidade Ambiental apresenta inúmeros benefícios para toda a sociedade, uma vez que racionaliza a utilização de recursos naturais e promove o bem-estar da comunidade na qual está inserida.

Uma dessas vantagens da nova cultura empresarial consiste na realização de parcerias entre os agentes da cadeia produtiva tornando essencial a visão sistêmica, incluindo o planejamento da gestão ambiental para atender às exigências dos compradores, que ganha maior intensidade nas negociações.

Porém, através de uma revisão da literatura relativa às principais metodologias de modelagem de empresas, tais como CIMOSA, PERA, GIM e GERAM, pôde-se verificar que elas não contemplam, de forma explícita, aspectos relacionados à gestão ambiental.

Este artigo tem como objetivo mostrar que, apesar do grande potencial das metodologias de modelagem de empresas, torna-se necessária a inclusão de aspectos metodológicos que aborde de forma mais adequada a gestão ambiental. Assim, na seção seguinte destaca-se a necessidade de se abordar as empresas de forma sistêmica incluindo a gestão ambiental. Em seguida apresentam-se algumas das principais metodologias e linguagens de modelagem de empresas. Finalizando, são tecidas algumas considerações, visando propor alguns temas de estudos para se contemplar aspectos de gestão ambiental dentro das metodologias de modelagem de empresas.



## 2 VISÃO SISTÊMICA E A GESTÃO AMBIENTAL NAS EMPRESAS

Ações integradas das organizações públicas, privadas e do terceiro setor consolidam os fundamentos do desenvolvimento sustentável. Por servirem-se de informações e tecnologias, estas parcerias mantêm relações de interdependência fazendo parte de um todo (estrutura) mais complexo que requer a inclusão “[...] dos grupos humanos, sociedades e à humanidade em totalidade que compõem o ecossistema” (BERTALANFFY, 1975, p.258).

Um novo modelo de administração conhecido como administração sistêmica emerge em razão do gerenciamento de racionalização de recursos, da gestão de melhorias na qualidade de vida e do meio ambiente. Isto nos permite observar que, de maneira gradual, as empresas estão sendo influenciadas por uma nova gestão com posicionamento estratégico, servindo-se da visão sistêmica para implementação de ações com responsabilidade ambiental.

No contexto empresarial tornou-se evidente a influência da visão sistêmica, que analisa o complexo organizacional a partir do ambiente, ou seja, do conjunto de forças que possam ter alguma influência sobre o funcionamento dessa estrutura. De acordo com Checkland (apud Maximiano, 2000, p.367), sistema pode ser entendido como sendo “[...] um conjunto de partes ou elementos que formam um todo unitário ou complexo”. Como a organização é uma parte do sistema que interage com outras, ela recebe tanto influências negativas quanto positivas que atuam sobre sua atividade, exigindo dos administradores constante análise dos fatores internos e externos, para acompanhamento das tendências e aprimoramento de todas as fases do processo produtivo.

Martinelli & Cotrin (2003, p.14), apontam que “a introdução de práticas gerenciais ambientais requisitam mudanças significativas tanto na estrutura interna da empresa e seus fatores econômicos, quanto na organização da cadeia de fornecedores e na estrutura de parcerias, implicando em uma importância maior de se conhecer e se relacionar bem com todos os agentes presentes no micro e no macroambiente”. Isto decorre do fato de que nas empresas, as práticas administrativas buscam despertar as necessidades dos consumidores, agindo em todos os aspectos, cuja antecipação das tendências mercadológicas torna-se o diferencial estratégico.

Na esfera privada a atenção está sendo cada vez mais dirigida ao atendimento das exigências ambientais, das certificações (ISO 14000) e da padronização dos processos produtivos. Com isso as empresas estão buscando ferramentas para solução de problemas organizacionais e sistemas de gestão integrada (qualidade, meio ambiente, segurança e saúde no trabalho) denotando grande importância das funções administrativas de planejamento, controle, direção e execução que são incisivas para o desempenho corporativo.

Para atender às necessidades materiais de todos os seres humanos e restaurar um equilíbrio sustentável entre a humanidade e os sistemas ecológicos do planeta, a abordagem de gestão ambiental agregada à perspectiva sistêmica inclui três relevantes critérios: “[...] eficiência econômica, equidade social e respeito ao meio ambiente” (BARBIERI, 2004, p.24). Neste sentido, o autor salienta que Gestão Ambiental diz respeito “[...] às diretrizes e às atividades administrativas e operacionais, tais como planejamento, direção, controle, a locação de recursos e outras realizadas com o objetivo de obter efeitos positivos sobre o meio ambiente, quer reduzindo ou eliminando os danos ou problemas causados pelas ações humanas, quer evitando que eles surjam”.

Mudanças no comportamento do consumidor em relação às questões ambientais mostram-se em fase de ascensão, devido à divulgação dos meios de comunicação e da difusão de informações, se percebe reflexos na conscientização de grupos ambientalistas e sociais no relacionamento com as empresas do mundo inteiro. Conforme aponta Tachizawa (2002), o perfil do consumidor inclusive do brasileiro, influenciado por hábitos globais passarão a privilegiar não apenas o preço e a qualidade dos produtos, mas, principalmente o comportamento social e ambiental das empresas fabricantes de produtos corretos.

Isso faz com que as organizações busquem novas estratégias em torno de características que indiquem o bom atributo corporativo, tal como a gestão ecoeficiente consolidada nos princípios da produção mais limpa (P+L). Uma vez que o planejamento sistêmico focado na gestão de responsabilidade ambiental nas empresas constitui-se elemento estratégico para o fortalecimento das cadeias produtivas em cenário nacional e internacional, capaz de envolver todos os agentes (empresas) num complexo integrado, produtor de qualidade e com responsabilidade ambiental duradoura.

Martinelli & Joyal (2004, p.14) atribuem importância ao desenvolvimento local sob o enfoque da metodologia holística, sistêmica e evolutiva, ressaltam que “o foco tem que ser de desenvolvimento, porém com crescimento sustentável, ou seja, buscando produzir mais e melhor, sem inviabilizar a vida e o bem-estar das gerações futuras”. Neste sentido, se verifica a grande necessidade de estudos detalhados acerca das empresas formadoras de clusters, pois configuram elementos primordiais na revelação dos problemas ambientais que carecem do tratamento sistêmico para serem resolvidos.

A investigação mais profunda da dinâmica dos sistemas e da interação entre as diversas forças atuantes permite às organizações proporem ações ambientais mais efetivas. Em razão da gestão de responsabilidade corporativa, o uso de metodologias e linguagens de modelagem de empresas oferece suporte gerencial, que sob a abordagem sistêmica permite valorizar o planejamento estratégico, a reengenharia de processos de negócios, o gerenciamento de mudanças e a capitalização de conhecimento.

A análise, projeto e gestão de forma integrada de aspectos dos (sub)sistemas envolvidos em uma (cadeia de) empresa, desde aqueles de caráter estratégicos até aqueles de caráter operacional, podem ser suportados por metodologias de modelagem de empresas, como as descritas a seguir.

### **3 METODOLOGIAS DE MODELAGEM DE EMPRESAS**

Um processo de modelagem de empresas é um conjunto de atividades a ser seguidas para criar um ou mais modelos de alguma coisa (definida por seu universo de discurso) para um dado propósito (representação, comunicação análise, projeto, tomada de decisões, ou controle). O processo é governado pelo uso de uma metodologia, é realizado por engenheiros da empresas (ou modeladores), e usam um formalismo de representação da empresa (ou seja, uma linguagem de modelagem). Do ponto de vista de integração, vários aspectos essenciais da empresa necessitam ser modelados em uma empresa (ou cadeia de empresas), tanto para a sua análise ou com para o seu projeto e gerenciamento (GOULART, 2000; KIRIKOVA, 2000). Estes aspectos incluem (VERNADAT, 1996):

- funções e comportamento da empresa em termos de processos, atividades, operações funcionais básicas e eventos de disparo de funções;
- processos de tomada de decisão, fluxos de decisões e centro de decisões;
- produtos, sua logística, e seu ciclo de vida;

- recursos e componentes físicos (máquinas, ferramentas, equipamentos de estocagem, meios de transporte, sua logística, capacidades/habilidades, capacidades e layout);
- aplicativos (pacotes de softwares) em termos de suas capacidades funcionais básicas;
- dados e informações de negócios e seu fluxo na forma de ordens, documentos, itens de dados, arquivos de dados ou banco de dados complexos;
- conhecimento e know-how da empresa (conhecimento específico do domínio, regras de procedimentos manuais, regras de tomadas de decisões específicas, políticas de gerenciamento internas, regulamentações internacionais, etc.);
- indivíduos humanos, sua qualificação, habilidades, seu papel e disponibilidade;
- estrutura organizacional, isto é, unidades de organização, níveis de decisões, centro de decisões, e suas relações;
- distribuição de autoridades e responsabilidades sobre cada um dos elementos mencionados anteriormente;
- eventos excepcionais e políticas de reação a eles; e
- tempo, pois a empresa é um sistema dinâmico.

A seguir são descritas sucintamente algumas das principais metodologias de modelagem de empresas a nível internacional.

### 3.1 GIM

GIM é uma metodologia para análise e projeto de sistemas de manufatura e originalmente significava GRAI-IDEF0-MERISE. Atualmente o significado mudou para GRAI Integrated Methodology. GIM tem sua origem no GRAI (Graphes à Resultats et Activités Interreliés) o qual é um método para modelar e analisar sistemas de manufatura automáticos, e em Merise, uma metodologia para análise e projeto de sistemas de informação (POLER et. al., 2002; DOUMEINGTS et. al., 2000).

Ele tem como base um modelo conceitual chamado modelo conceitual GRAI (Figura 1). O modelo advoga que toda empresa é constituída de três sub-sistemas fundamentais: um Sistema Físico, um Sistema de Informação e um Sistema de Decisão, e ainda adiciona um Sistema de Operação (POLER et. al., 2002):

- o sistema físico transforma o fluxo de material. Ele é composto por estações de trabalho ou células envolvendo máquinas, trabalhadores, peças, componentes, etc.;
- o sistema operacional é dedicado ao controle em tempo real do sistema físico;
- o sistema de decisão é o lugar de decisões de toda a empresa via uma estrutura hierárquica organizada em níveis de decisão, constituídos de centros de decisão;
- o sistema de informação realiza a união entre o sistema de decisão, o sistema físico, e o ambiente externo da empresa. Ele transforma e memoriza as informações.

O paradigma é recursivo sendo que cada subsistema pode ser decomposto em um mais detalhado sistema físico, de decisão e informação.

O método faz uso de dois formalismos básicos de modelagem: a grade GRAI e a rede GRAI. A grade GRAI é usada para realizar uma análise top-down da área da empresa a ser analisada. Ela é constituída de uma matriz bi-dimensional onde nas colunas representam-se funções e nas linhas representam-se níveis de decisão definidos por um horizonte 'H' e um período 'P'. Os horizontes de planejamento a longo prazo estão na

parte superior e de curto prazo na parte inferior da grade. Funções são as funções usuais de uma empresa como projetar, planejar, produzir ou vender. Uma ou mais colunas são reservadas para informações. Cada célula na matriz define um centro de decisão (Figura 2). A grade é utilizada para analisar as relações entre centros de decisão em termos de fluxo de informações e fluxo de decisões. As redes GRAI são usadas para análise de centros de decisão em termos de suas atividades, recursos (informações ou mecanismos) e objetos de entrada e saída. Deste modo, uma análise bottom-up do sistema de manufatura estudado pode ser realizada para validar a análise top-down (DOUMEINGTS et. al., 2000; VERNADAT, 1996).

O desenvolvimento da metodologia GIM foi influenciado por trabalhos anteriores especialmente Merise, IDEF, CIMOSA, e também ENV 40 003 dos quais ela utilizou o conceito de vistas e níveis de abstração. A estrutura de modelagem GIM quatro vistas (relativas aos aspectos de informação, de decisão, físicos e funcionais). Ela é baseada nos três níveis de abstração (DOUMEINGTS et. al., 2000; VERNADAT, 1996):

- Nível Conceitual: este nível modela a empresa sem considerar os aspectos técnicos ou organizacionais. Ele tenta definir “O que” da empresa e corresponde ao nível de definição de requisitos de outras estruturas de modelagem;
- Nível Organizacional: este nível leva em consideração os aspectos organizacionais e endereça questões como “Quem”, “Quando”, ou “Onde”. Este nível foi renomeado como Nível Estrutural em uma recente versão de GIM. Ele corresponde à especificação de projetos ou o nível conceitual de outras estruturas como ENV 40 003 ou CIMOSA;
- Nível Físico: este é o nível mais específico porque ele leva em consideração as restrições técnicas do sistema analisado e possibilita a escolha de componentes reais. Ele foi renomeado Nível de Realização em uma versão recente de GIM, mas ainda não está definido. Ele corresponde ao nível de implementação de CIMOSA.

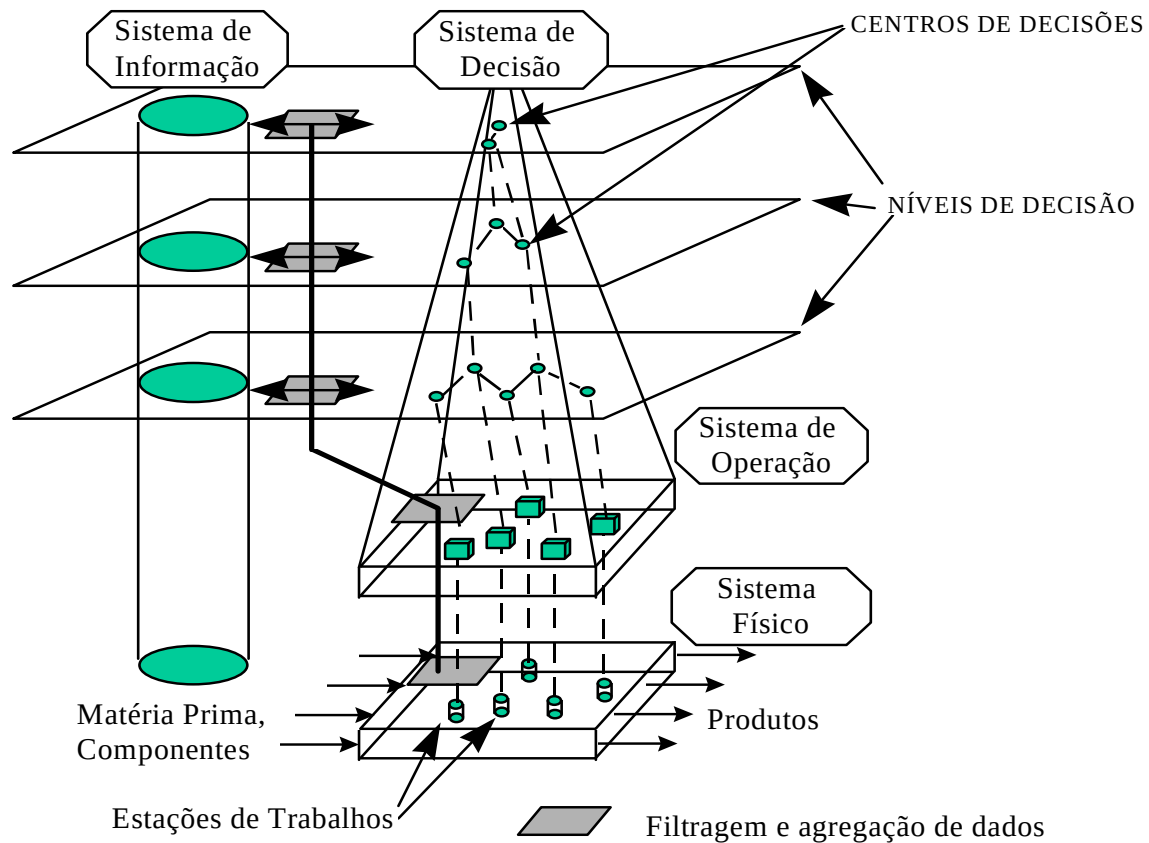


Figura 1 - Modelo Conceitual GRAI (adaptado de POLER et al., 2002).

| Funções    | Informação Interna e Externa |  | Projetar | Planejar          | Produzir | Vender |
|------------|------------------------------|--|----------|-------------------|----------|--------|
| H1=<br>P1= |                              |  |          |                   |          |        |
| H2=<br>P2= |                              |  |          | Centro de Decisão |          |        |
| H3=<br>P3= |                              |  |          |                   |          |        |

Figura 2 - A grade GRAI (adaptado de DOUMEINGTS et al., 2000).

### 3.2 PERA (Purdue Enterprise Reference Architecture)

A arquitetura de referência Purdue e sua metodologia estão sendo desenvolvidas na Universidade de Purdue desde 1989 no Laboratório para Controle Industrial Aplicado (Purdue Laboratory for Applied Industrial Control), baseando-se em trabalhos anteriores na área de Manufatura Integrada por Computador (LI; WILLIAMS, 2000). PERA é considerada uma das metodologias completas. Ela é suportada por formalismos gráficos simples e textos manuais fáceis de entender porque ela é projetada para usuários não educados em ciência de computação. Assim, tais usuários podem ser capazes de aplicar a metodologia por si mesmos para sua empresa.

PERA é desenvolvida para cobrir todo o ciclo de vida da empresa, da definição da missão até o nível operacional e obsolescência da empresa. Cada camada define uma fase de projeto. Cada fase é informalmente descrita por um documento técnico como um conjunto de procedimentos para orientar um grupo de projeto através de todas as fases de um programa de integração de empresas (VERNADAT, 1996). A metodologia inicia-se com a identificação da entidade da empresa, isto é, a parte da empresa a ser considerada. Isto é realizado pela gerência da corporação. Então, a missão da empresa é definida em termos de produtos ou serviços a serem oferecidos.

A terceira fase, ou fase de definição, define os requisitos básicos para a política de informação e pessoal de manufatura de um lado, e produto e unidade de manufatura de outro lado. A camada de especificação define os requisitos funcionais, isto é, instrumentação e diagramas de controle, requisitos de gerenciamento e layout de planta. A camada de projeto detalhado compreende a seleção de equipamentos, definição de habilidades profissionais, planejamento organizacional, programas de treinamento, layout de equipamentos da planta. A camada de manifestação corresponde à instalação da planta que inclui a instalação de equipamentos, recursos humanos, treinamento, construção da planta, teste, e operação. Neste momento a planta está pronta para operação. A camada de operação corresponde à exploração dia-a-dia da planta e continuo desenvolvimento e manutenção dos processos. Ela termina com a obsolescência da empresa.

As últimas camadas da metodologia são divididas em três partes correspondentes a distinção na PERA entre o sistema de informação, aspectos humano e organizacional, e equipamentos de manufatura (ou serviços ao consumidor) (Figura 3). Então, aspectos humanos são amplamente cobertos pela metodologia, podendo ser profundamente analisados, diferente de outras metodologias. É nos níveis de manifestação e de operação que se decide se uma operação pode ser melhor implementada como uma atividade de tecnologia de informação, atividade humana, ou uma atividade de manufatura.

Sendo que PERA não fornece suas próprias ferramentas de modelagem, ela pode ser aplicada em conexão com qualquer outra técnica existente para a modelagem de aspectos da empresa. Mesmo sendo originalmente desenvolvida visando sistemas de manufatura, ela pode ser utilizada por todos os tipos de indústrias (VERNADAT, 1996).

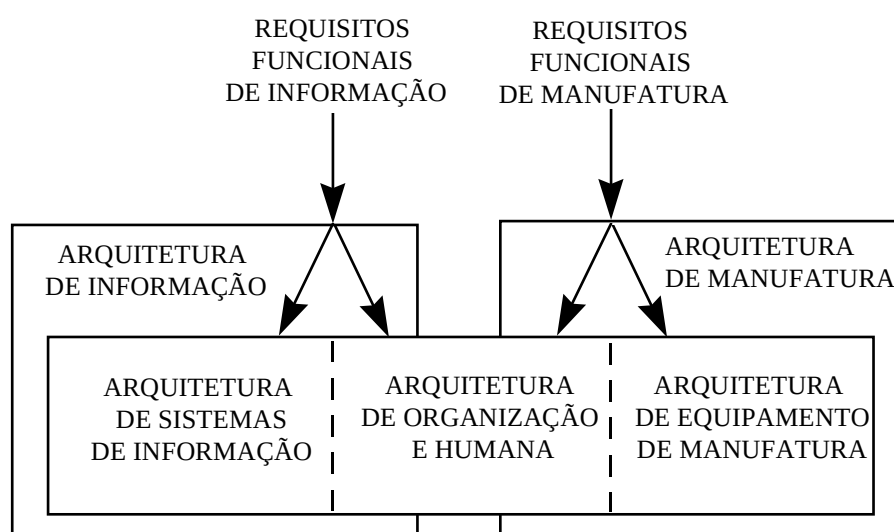


Figura 3 - Derivação dos requisitos de informação e manufatura em PERA (adaptado de (LI; WILLIAMS, 2000).

### 3.3 CIMOSA

CIMOSA (Computer Integrated Manufacturing Open System Architecture) utiliza o termo “processos de negócios” (business process) e a análise baseada em processos para a modelagem de empresa. Também introduz a idéia de arquitetura de sistemas abertos para empresas CIM, constituída de módulos de sistemas CIM baseados em padrões, descritos em termos de seus aspectos funcionais, de informação, de recursos e aspectos organizacionais. A estrutura arquitetural de CIMOSA compreende três maiores componentes: uma Estrutura de Modelagem de Empresa, uma Infraestrutura de Integração e um Ciclo de Vida de Sistema CIM. A Infra-estrutura de Integração CIMOSA proporciona a tecnologia capaz de viabilizar a integração física e de aplicativos de sistemas da empresa, consistindo de um conjunto de serviços básicos de Tecnologia de Informação usado para possibilitar a integração, comunicação e interoperabilidade de sistemas multi-fornecedor. O Ciclo de Vida CIMOSA define uma seqüência de fases a serem usadas durante o processo de construção da arquitetura particular de uma empresa. As maiores fases compreendem: a definição de um plano diretor, a definição de requisitos, o projeto, a implementação e a operação do sistema. As fases relacionadas com as atividades de modelagem da definição de requisitos, da especificação de projeto e da descrição da implementação são suportadas pela Estrutura de Modelagem CIMOSA (KOSANKE; ZELM, 1999; CIMOSA, 1996; KOSANKE et. al., 1999; ABDMOULEH et. al., 2004).

#### 3.3.1 Estrutura de modelagem cimosa

A linguagem proporcionada pela Estrutura de Modelagem CIMOSA promove a modelagem descritiva das operações da empresa. Através de sua linguagem, a empresa é modelada por meio de um conjunto de blocos de construções consistentes e não redundantes para cobrir os vários aspectos relativos. A estrutura de modelagem contempla três princípios (CIMOSA, 1996; ABDMOULEH et. al., 2004): particularização de modelos, derivação de modelos e geração de vistas.

Com relação a particularização do modelo ela consiste de duas partes: uma arquitetura de referência e uma arquitetura particular. A arquitetura particular é um conjunto de modelos documentando o ambiente CIM do usuário, da análise de requisitos à sua implementação. A arquitetura de referência é usada para auxiliar os usuários de negócios no processo de construção de sua própria arquitetura particular.

A arquitetura de referência é separada em duas camadas: uma camada genérica proporcionando blocos de construção genéricos de modelagem (construtores da linguagem de modelagem) e uma camada de modelos parciais consistindo de uma biblioteca de modelos parciais reutilizáveis (expressos através dos construtores da linguagem CIMOSA) para setores da indústria (isto é, modelos parcialmente particularizados que podem ser adaptados às necessidades específicas da empresa).

O princípio de derivação dos modelos sugere que a modelagem de uma empresa seja realizada de acordo com três sucessivos níveis ou fases:

- (a) definição de requisitos, para expressar as necessidades dos negócios dos usuários;
- (b) especificação de projeto, para construir um modelo formal e executável da empresa;
- (c) descrição da implementação, para documentar detalhes e mudanças na implementação.

Finalmente, o princípio de geração de vistas contempla os aspectos básicos considerados na análise de uma empresa:

- (a) a vista de função, representando a funcionalidade e comportamento da empresa (isto é, eventos, atividades e processos) incluindo aspectos temporais e de gerência de exceções;
- (b) a vista de informação, representando os objetos da empresa e seus elementos;
- (c) a vista de recursos, isto é, os meios da empresa, suas capacidades e seu gerenciamento;
- (d) a vista de organização, ou seja, níveis organizacionais, autoridades e responsabilidades.

### 3.3.2 Visão de modelagem

Junto a sua estrutura, CIMOSA propõe a seguinte visão de modelagem (CIMOSA, 1996):

- a empresa é uma federação de agentes chamados entidades funcionais, isto é, recursos ativos com capacidade de comunicação, cooperação e processamento de objetos da empresa; e
- a empresa é uma grande coleção de processos de negócios comunicantes, processando vistas de objetos da empresa, sincronizados por eventos e mensagens e executados por entidades funcionais.
- 

Em um nível macro, CIMOSA vê toda a empresa como uma coleção de domínios (vide DM1, DM2 e DM3 na Figura 4), definindo áreas funcionais responsáveis por alguns dos objetivos da empresa. Um domínio é constituído de uma coleção de processos centrais chamados processos de domínios (PD1.1, PD1.2, PD2.1, ...) e interage com outros domínios (RD12, RD13 e RD14) pela troca de requisições (eventos) e objetos. Cada processo de domínio é uma cadeia completa de atividades de empresa (AE1, AE2, AE3, ...), disparado por eventos, e produzindo um resultado final claramente definido.

Em um próximo nível de análise, cada processo de domínio é definido em termos de suas atividades de empresa. Atividades de empresas são passos de processamento dentro de um processo transformando objetos e requerendo recursos para sua execução.

Atividades podem ser agrupadas dentro de um processo de domínio em subprocessos, chamados processos de negócios (PN2.3.1, PN2.3.2). Atividades de empresa possuem entradas e saídas que descrevem os objetos de empresa transformados pela atividade, os objetos de controle das atividades e os recursos necessários para a atividade na forma de vistas de objetos. Também, cada atividade de empresa pode ser decomposta em passos de processamento elementares chamados operações funcionais.

Após especificação detalhada das atividades, são determinados os recursos (entidades funcionais) necessários para sua execução, associando as funcionalidades requeridas para realizar as atividades com as funcionalidades oferecidas pelos recursos. Além da especificação das estruturas funcional, de informação, e de recursos, também é definida a estrutura de organização da empresa, necessária para garantir coordenação própria e distribuição de responsabilidades, em termos de unidades de organização, células de organização, níveis de decisão, autoridades e responsabilidades.



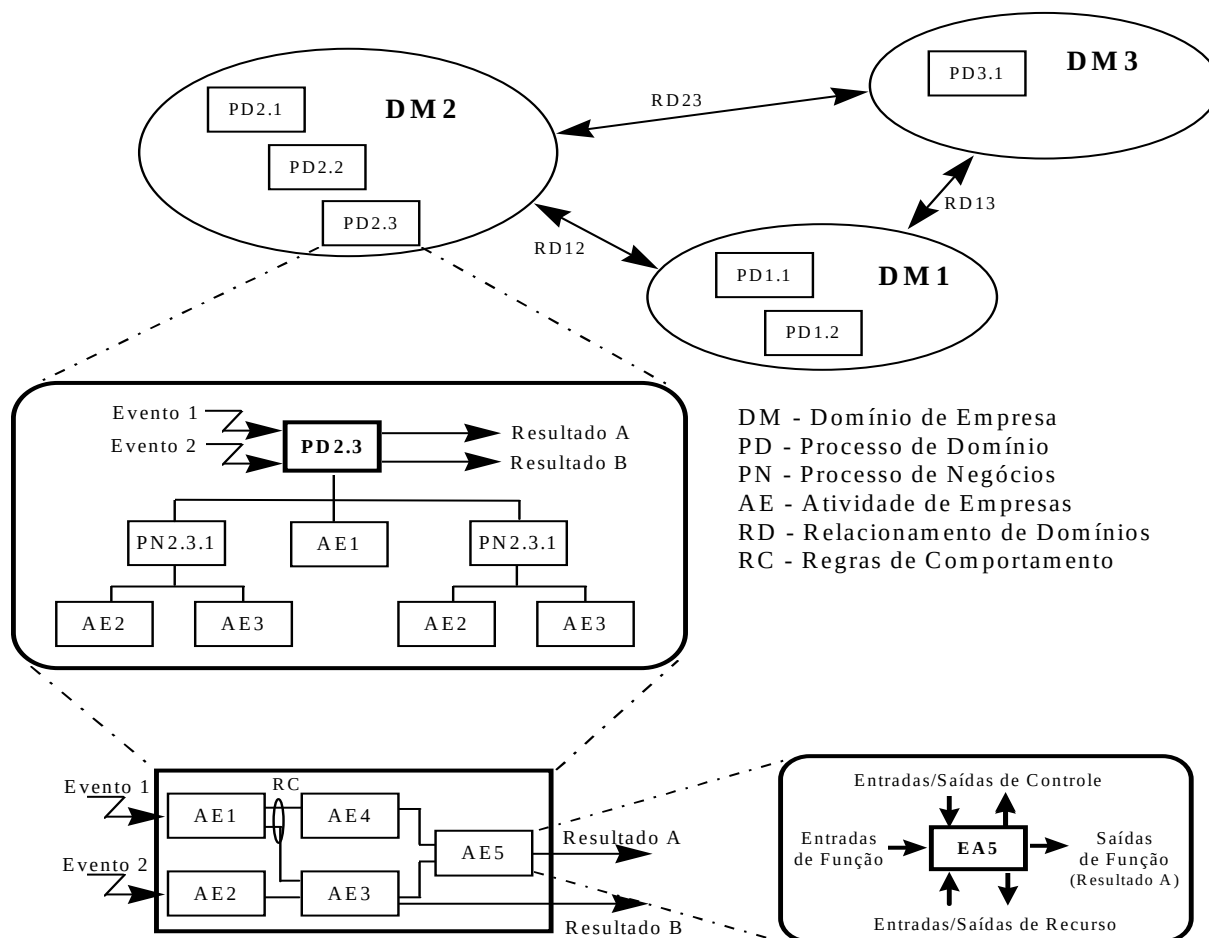


Figura 4 - Visão de Modelagem CIMOSA (adaptado de VERNADAT, 1996).

### 3.4 GERAM

A arquitetura GERAM – Generalized Enterprise Reference Architecture and Methodology (IFIP-IFAC, 1999; NORAN, 2003) é uma generalização da GIM, da PERA e da CIMOSA, que se utiliza das melhores partes dessas arquiteturas, com o intuito de servir como referência para todos os envolvidos na área de engenharia e integração de empresa. GERAM fornece uma descrição de todos os elementos recomendados na engenharia e integração de empresas e assim prepara o padrão para a coleção de ferramentas e métodos da qual qualquer empresa se beneficiaria com mais sucesso ao cuidar do projeto de integração, ou um processo de mudança que pode acontecer durante o tempo de vida operacional da empresa. Ela não impõe uma coleção de ferramentas ou métodos em particular, mas define critérios a serem satisfeitos por qualquer coleção de ferramentas e métodos selecionados.

GERAM considera modelos de empresas como um componente essencial para a integração e engenharia de empresas; isto inclui várias técnicas formais de descrição de projetos – como modelos computacionais, textuais e gráficos para representações do projeto. Ela é constituída por componentes considerados como essenciais para a integração de empresas, que são apresentadas a seguir (Figura 5) (IFIP-IFAC, 1999).

A estrutura GERAM identifica em seu componente mais importante GERA os conceitos básicos a serem usados na integração e engenharia de empresas (por exemplo, entidades de empresa, ciclos-de-vida e histórias de vida de entidades de empresa).

GERAM faz distinção entre as metodologias para engenharia de empresas (EEMs) e as linguagens de modelagem (EMLs) que são usadas pelas metodologias para descrever e modelar, a estrutura, conteúdo e comportamento das entidades de empresas em questão. Estas linguagens permitirão a modelagem da parte humana na operação da empresa assim como partes dos processos da empresa e suas tecnologias de suporte. O processo de modelagem produz modelos de empresas (EMs) que representam todas ou parte das operações da empresa, incluindo suas tarefas de produção ou de serviço, sua organização e seu gerenciamento, e seu controle e sistemas de informação. Estes modelos podem ser usados para guiar a implementação de sistemas operacionais da empresa (EOSs) assim como melhorar a habilidade da empresa para avaliar alternativas operacionais ou organizacionais (por exemplo, por simulação), e assim aumentar seu desempenho atual e futuro.

A metodologia e as linguagens usadas para a modelagem de empresas são apoiadas por ferramentas de engenharia de empresas (EETs). A semântica das linguagens de modelagem pode ser definida através de ontologias, meta modelos e vocabulários que são coletivamente chamados conceitos de modelagem de empresas genéricos (GEMCs). O processo de modelagem é aprimorado pela utilização de modelos parciais (PEMs) que são modelos reutilizáveis de funções humanas, processos e tecnologias. O uso operacional de modelos de empresa é apoiado através de módulos específicos (EMOS) que fornecem produtos pré-fabricados como perfis de habilidades humanas para profissões específicas, procedimentos empresariais comuns (por exemplo, regras de imposto ou de contabilidade) ou seus serviços de infra-estrutura, ou qualquer outro produto que pode ser usado como um componente na implementação do sistema operacional (EOSs).

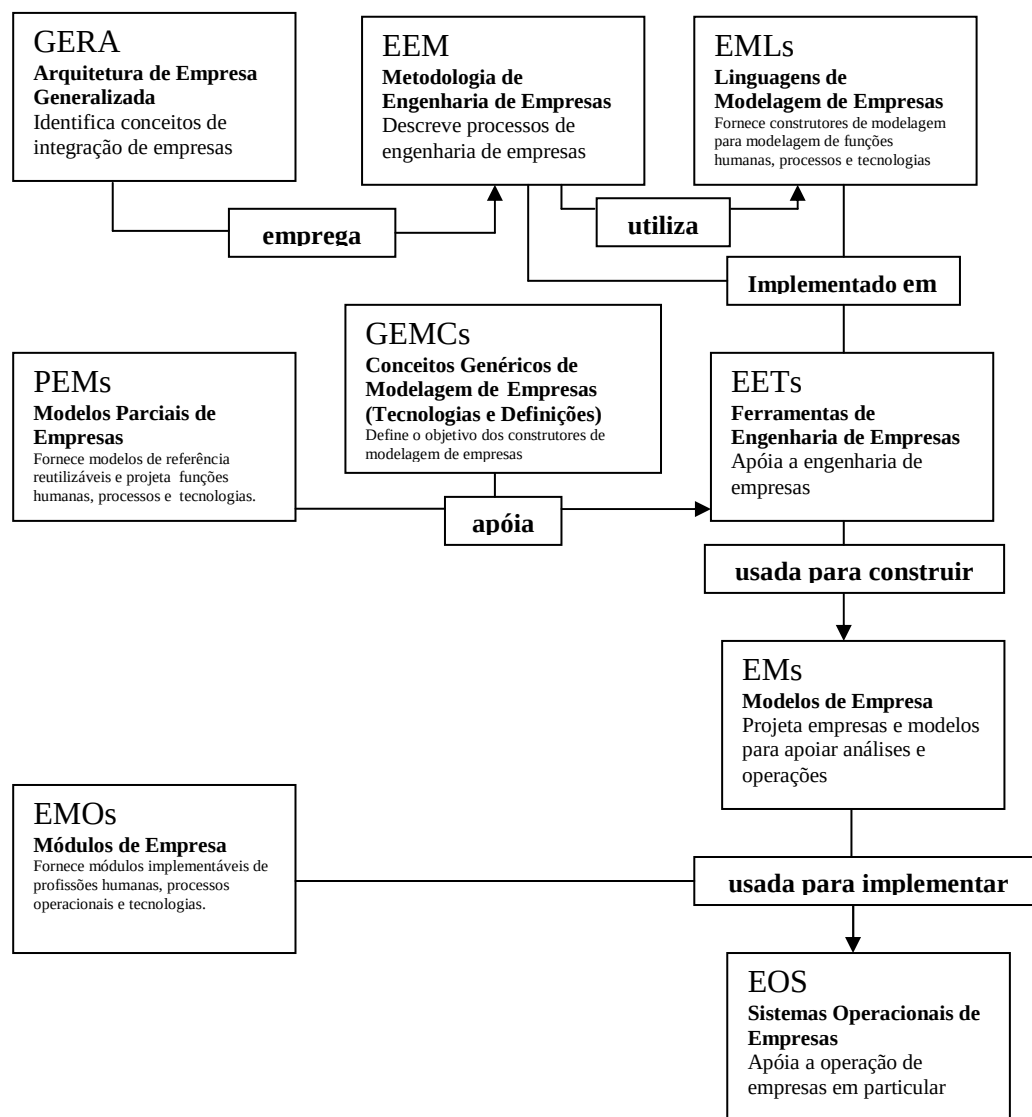


Figura 5 - Componentes de GERAM (Adaptado de IFIP-IFAP, 1999).

#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em um ambiente empresarial competitivo a visão sistêmica na gestão ambiental contribui para o desenvolvimento sustentável, tornando-se relevante por promover a interação entre as diversas forças atuantes permitindo às organizações proporem ações ambientais mais efetivas. Através de uma abordagem sistêmica, é possível incorporar ao projeto e gestão de (cadeias de) empresas as preocupações com as questões ecológicas, para atender às exigências de clientes e da legislação competente.

A modelagem de empresas pode se constituir em um valioso instrumento para a análise de empresas a partir da visão sistêmica. Muito se evolui no desenvolvimento de metodologias e linguagens de modelagem de empresas, sendo que neste artigo descreveu-se sucintamente algumas das principais metodologias a nível internacional. Porém, através de uma revisão da literatura relativa às principais metodologias de modelagem de empresas, tais como CIMOSA, PERA, GIM e GERAM, pôde-se verificar que elas não contemplam, de forma explícita, aspectos relacionados à gestão ambiental. Em geral, elas

permitem a abordagem e análise de sistemas de empresas de forma sistêmica, mas possuem pontos fortes e fracos.

GERAM, originada de uma força tarefa da ISO, fornece uma arquitetura de referência para engenharia/modelagem de empresas de forma que ela deve ser utilizada por usuários para definir arquiteturas particulares visando o projeto e gestão de empresas. Porém, faltam ainda incorporar nos componentes dessa arquitetura (e em outras arquiteturas ou metodologias), procedimentos, linguagens e ferramentas que suportem o levantamento dos requisitos ambientais de empresas, de forma sistêmica, resultando em um melhor projeto e gestão.

Por exemplo, deve-se contemplar nas fases das metodologias de modelagem, procedimentos para identificação de processos ou produtos que podem levar a ocorrência de algum impacto ambiental. Com relação a modelagem da organização da empresa, destaca-se a necessidade de se definir responsáveis pelos possíveis impactos. A ISO 14.000 poderia servir de base para estas propostas.

Com relação a linguagem de modelagem, construtores de modelagem podem ser definidos para descrever procedimentos de controle ou gerenciamento de resíduos, os quais permitissem identificar o grau de possíveis impactos.

Atualmente, a UML (Unified Modeling Language) está sendo usada para a modelagem de (processos de negócios de) empresa, e permite através de seu mecanismo de extensão de linguagem (ERIKSSON; PENKER, 2000), adaptar construtores de modelagem para adequar a linguagem para a representação de questões e variáveis ambientais.

Este trabalho de adaptação de metodologias e linguagens de modelagem para cobrir aspectos de gestão ambiental deve ser feito por uma equipe multidisciplinar. Um esforço necessário para que se possa ter uma ferramenta de modelagem para atender de forma mais fácil e completa (ou seja, de forma sistêmica) os requisitos de produção e de produto compatível com aqueles definidos por leis e por clientes.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABDMOULEH A.; SPADONI M.; VERNADAT, F. B. Distributed client/server architecture for CIMOSA-based enterprise components. *Computers in Industry*, v. 55, n. 3, p. 239-253, 2004.

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

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

CIMOSA Association, CIMOSA technical baseline, CIMOSA Association, Stockholmstr 7, D-70731, Boblingen, Germany, 1996.

DAVENPORT, T. H. *Reengenharia de Processos: como inovar a empresa através da Tecnologia de Informação*, Rio de Janeiro, Editora Campus, 1994.

DOUMEINGTS, G. ; DUCQ, Y. ; VALLESPER B.; KLEINHANS, S. Production management and enterprise modelling, *Computers in Industry*, v. 42, p. 245-263, 2000.

ERIKSSON, H. e PENKER, M. Business Modeling with UML. Estados Unidos: Wiley & Sons, 2000. 459p.

GOULART, C. P. Proposta de um modelo de referência para planejamento e Controle de Produção em Empresas Virtuais. Dissertação de Mestrado, Escola de Engenharia de São Carlos USP. São Paulo, 2000.

HAMMER, M., CHAMPY, J., Reengenharia: revolucionando a empresa em função dos clientes, da concorrência e das grandes. Rio de Janeiro, Editora Campus, 1992.

IFIP – IFAC Task Force on Architectures for Enterprise Integration GERAM: Generalised Enterprise Reference Architecture and Methodology – Version 1.6.3, Março 1999.

KALPIC, B. e BERNUS, P. Business process modelling in industry - the powerful tool in enterprise management, Computers in Industry, v. 47, p. 299-318, 2002.

KIRIKOVA, M. Explanatory capability of enterprise models, Data & Knowledge Engineering, v. 33, p.119-136, 2000.

KOSANKE, K.; ZELM, M. CIMOSA modelling processes. Computers in Industry – Volume 40, Pages 141-153, 1999.

KOSANKE, K.; VERNADAT, F.; ZELM, M. CIMOSA: Enterprise Engineering and Integration. Computers in Industry, v.40, n. 2, p. 83-97, 1999.

LI, H.; WILLIAMS, T. J. Management of complexity in enterprise integration projects by the PERA methodology. Journal of Intelligent Manufacturing, v. 13, n. 6 p. 417-427, 2002.

MAXIMIANO, Antônio César Amaru. Teoria Geral da Administração: da escola científica à competitividade na economia globalizada. 2. Ed. São Paulo: Atlas, 2000.

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

MARTINELLI, Dante P.; COTRIN, Valéria Belluomini. A Busca da Competitividade através de Integração da Variável Ambiental à Estratégia de Negócios. Universidade de São Paulo - Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto. Texto para Discussão, Ribeirão Preto, 2003.

MARTINELLI, Dante P.& JOYAL, André. Desenvolvimento Local e o Papel das Pequenas e Médias Empresas. Barueri: Manole, 2004.

MERTINS, K. & JOCHEM R. Architectures, methods and tools for enterprise engineering, International Journal of Production Economics, V. 98, N. 2, P. 179-188, 2005.

NORAN, O. An analysis of the Zachman framework for enterprise architecture from Gera perspective, Annual Reviews in Control, v. 27, p. 163-183, 2003.

POLER, R.; LARIO, F. C.; DOUMEINGTS, G. Dynamic modeling of decision system. Computers in Industry, v. 49, p. 175-193, 2002.

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

VERNADAT F. B. Enterprise modeling and integration, Principles and Applications, Chapman & Hall, 1996.

**2º CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS  
RIBEIRÃO PRETO - SP**

**ÁREA TEMÁTICA: B - ABORDAGEM SISTÊMICA NAS ORGANIZAÇÕES**

**CONFLITO, ADMINISTRAÇÃO E VISÃO SISTÊMICA**

Dante P. Martinelli  
Prof. Titular – FEARP-USP  
Depto Administração  
Av. Pres. Juscelino, 47 – Parque Sabará  
13567-650 – São Carlos – SP  
Tel: 16-3307-5805  
Email: danteprm@usp.br

**RESUMO**

Negociação, embora sendo um campo do conhecimento no qual novas publicações têm surgido, apresenta a maior parte das suas abordagens com uma preocupação ainda pequena com a visão sistêmica. No campo da solução de conflitos também muito pouco tem se usado a visão sistêmica. Além disso, apesar da estreita ligação entre Administração, Negociação e Solução de Conflitos, poucas têm sido as contribuições da literatura da Administração para a teoria e prática da Negociação e da Solução de Conflitos. O objetivo deste artigo é levantar o estado da arte nesses assuntos e contribuir dando um passo em busca de uma visão sistêmica nos conflitos, em especial naqueles identificados no contexto da administração e do meio empresarial. Busca-se, com isso, auxiliar para tornar mais amplas as abordagens sobre negociação, em especial quando se busca através delas o melhor encaminhamento e a melhor solução possível para os conflitos, sempre tentando encará-los sob o ponto de vista gerencial, maximizando seus pontos positivos e minimizando os negativos.

*Palavras-chave: Conflito, Administração, Visão Sistêmica*

**ABSTRACT**

Negotiation, although being a field where new publications have been appearing, still presents most of its approaches with little concern with a systems view. In the conflict resolution field the systems view is also rarely used. Moreover, in spite of the close connection among Management, Negotiation and Conflict Resolution, there have been few contributions from Management to the theory and practice of Negotiation and Conflict Resolution. The aim of this paper is to present the state of the art on these fields and to give a contribution to a systemic view on conflicts, mainly in the business context. Concerning this we aim to help amplifying the approaches on negotiation, specially when we try to reach the best solution for the conflicts, always trying to see them with the management point of view, maximizing their positive aspects and minimizing negative ones.

*Key words: Conflict, Management, Systems View*

## 1 ADMINISTRAÇÃO E VISÃO SISTÊMICA

Diversas definições de sistema podem ser encontradas na literatura, de acordo com os interesses, a formação e a especialização do respectivo autor. De uma certa maneira, pode-se dizer que cada sistemista tem sua própria definição (Rosen, 1986).

Sadovsky (1974), em seu “Fundamentos da Teoria Geral de Sistemas” (conforme Blauberg, Sadovsky, Yudin, 1977, p. 126), analisou mais de trinta definições diferentes do conceito de sistema. Dentre elas, podem-se citar algumas, apresentadas abaixo:

Mesarovic e Takahara (1975) distinguem duas maneiras pelas quais um sistema pode ser descrito:

- a) como uma transformação de entradas (estímulos) em saídas (respostas) - é a chamada abordagem de entradas/saídas, ou causal, ou terminal, ou visão de sistema como processo;
- b) com referência à realização de uma intenção ou à busca de um objetivo - é a chamada abordagem de tomada de decisão ou de busca de objetivo, ou modelo cibernético, e esta nos parece mais conveniente para nossos fins, de uso da Teoria de Sistemas na Administração, ou da “visão sistêmica”.

Nesta linha, encontra-se a definição de Churchman (1971), “sistema é um conjunto de partes coordenadas para realizar um conjunto de finalidades”.

Churchman sublinhou cinco aspectos básicos para o tratamento dos sistemas:

- a) os objetivos do sistema total e, especificamente, a medida de desempenho do sistema em si;
- b) o ambiente do sistema;
- c) os recursos do sistema;
- d) os componentes do sistema;
- e) a administração do sistema.

A Teoria de Sistemas contribui para vários campos diferentes do conhecimento de diversas maneiras. No que se refere à Teoria da Administração uma das grandes contribuições foi o fato de ter levado os administradores a pensarem nas suas organizações como sistemas abertos, com suas responsabilidades focadas no estabelecimento de objetivos para os sistemas, na criação de subsistemas formais, na integração dos diversos sistemas e na adaptação da organização ao seu ambiente. Com o passar do tempo, passou-se a questionar muito a fixação de objetivos como instrumento para planejamento e administração de uma empresa, dando-se uma ênfase cada vez maior às relações externas da empresa, ou seja da sua adaptação ao seu meio ambiente, ajustando-se a ele e mesmo interferindo no mesmo para alterá-lo, de acordo com seus interesses e possibilidades (de Melcher, 1975).

Checkland (1980, 1981) tinha como preocupação, a partir da identificação de um problema, identificar uma solução possível. Apontava uma solução, com sua Soft Systems Methodology, a qual, de 1972 até os dias de hoje tem trazido boas contribuições, em centenas de aplicações, principalmente em problemas empresariais (Checkland & Scholes, 1990).



Ao longo do tempo, a “visão sistêmica” (também chamada “perspectiva sistêmica”) passou a ser utilizada em numerosas pesquisas no campo da Administração, principalmente, na busca de diretrizes e metodologias para a chamada “administração sistêmico-evolutiva”, “integrada”, “holística” (Ackoff, 1990; Ray & Rinzler, 1993; Doppler & Lauterburg, 1994; Bleicher, 1992a,b; Königswieser & Lutz, 1992; Malik, 1993; Ulrich & Probst, 1984, Schwaninger, 1994).

## **2 NEGOCIAÇÃO, ADMINISTRAÇÃO E VISÃO SISTÊMICA**

Na verdade, pode-se considerar Negociação, Administração e Visão Sistêmica como três níveis hierárquicos básicos, que poderiam, e deveriam, ser interconectados, tal a sua importância no meio empresarial. Apesar disso, muitos dos novos resultados na evolução da Negociação não são nem sequer mencionados pelos enfoques sistêmicos que lidam com Administração, embora esses enfoques sejam usualmente caracterizados pelo debate amplo e aberto de questões relevantes da condição humana (Churchman, 1979).

Mesmo os sistemistas mais recentes (da década de 90 para frente) nem ao menos citam os principais autores de Negociação dos anos 80, tais como Cohen (1980), Nierenberg (1981), Fisher & Ury (1981, 1985), Lewicki & Litterer (1985), Lax & Sebenius, 1986).

Por outro lado, os autores sobre Negociação a partir da década de 90 (Weeks, 1992; Acuff, 1993; Ury, 1993; Gibbons & McGovern, 1994; Pollan & Levine, 1994; Steele et alii, 1989, 1995; Sparks, 1992; Albrecht & Albrecht, 1993, 1995; Casse, 1995; Hodgson, 1996; Robinson, 1996; Lewicki et alii, 1996; Jandt, 2001) também não parecem fazer grandes ligações com o Movimento Sistêmico.

Diante disso, julga-se importante buscar uma ligação entre essas três áreas tão importantes na atividade empresarial e no dia-a-dia das pessoas em geral.

## **3 CONFLITO E VISÃO SISTÊMICA**

Para entender o significado do termo conflito, pelo menos da maneira como a sociedade é educada para entendê-lo, pode-se buscar o dicionário (Ferreira, 1986) e aí encontra-se: "do latim *conflictu*; embate dos que lutam; discussão acompanhada de injúrias e ameaças; desavença; guerra; luta, combate; colisão, choque; o elemento básico determinante da ação dramática, a qual se desenvolve em função da oposição e luta entre diferentes forças".

Mais ou menos dentro desse conceito aqui colocado, há vários autores que definem e tratam a questão do conflito, quase sempre o analisando sob um ponto de vista negativo.

Follett (em Hampton, 1991) afirma: “...Nós não devemos ter medo do conflito, porém devemos reconhecer que existe um modo destrutivo e um modo construtivo de proceder em tais momentos. Na diferença em se tratar o conflito pode estar o sinal do saudável, uma profecia de progresso”.

Aqui se identificam claramente duas possibilidades de agir em relação aos conflitos, que são uma constante no dia-a-dia dos indivíduos, não podendo ser evitados de maneira absoluta.

Assim, existem duas maneiras de encará-los: uma negativista, que encara o conflito como algo apenas prejudicial, devendo ser evitado a todo custo. Não se podendo evitá-lo, pelo menos se deveria buscar minimizar os seus efeitos.

A segunda alternativa é a de encarar o conflito de maneira positiva, procurando verificar aquilo que ele pode trazer de benéfico, em termos de diferenças de opiniões e visões, bem como de possibilidades de aprendizagem e enriquecimento em termos pessoais e culturais.

Nesse caso, já que existem também aspectos negativos, deve-se buscar minimizar os seus efeitos, reforçando-se, por outro lado, todos os aspectos positivos que possam advir do conflito.

De acordo com Hampton “conflito é o processo que começa quando uma parte percebe que a outra parte frustrou ou vai frustrar seus interesses”. Embora o termo conflito denote quase sempre situações desagradáveis, tais como competição, oposição, incompatibilidade, irreconciliabilidade, desarmonia, discordância, luta e discussão, que normalmente sugerem que nenhuma solução boa é possível, ou que o conflito necessariamente prejudicará algumas pessoas e alguns interesses, o conflito não deve ser analisado apenas de maneira pessimista.

Quando se pensa em negociação, deve-se levar em conta que praticamente todas as negociações se iniciam a partir de algum tipo de conflito. Essa origem das negociações nos conflitos pode ser de diferentes naturezas, conforme observado por Hodgson (1996): conflitos de interesses, conflitos de necessidades, conflitos de opinião. Pode, inclusive, ser de natureza totalmente amigável, de tal forma que nem leve os participantes a pensarem em termos de conflito; entretanto, se não houvesse nenhum tipo de conflito, não haveria necessidade de negociação. Além disso, a negociação é um dos melhores e mais utilizados meios de solucionar conflitos.

Segundo Hodgson (op cit), para que haja conflito basta a existência de grupos. A simples existência de diferentes grupos já cria um potencial latente de conflitos.

Neste contexto, sendo as organizações um aglomerado de subgrupos e interesses, Salaman (1978, em Hodgson, 1996) pondera que estas deveriam ser representadas por estruturas cooperativas e harmoniosas, nas quais os conflitos surgissem apenas excepcionalmente, em função de diferenças de personalidades ou mal entendidos.

Os resultados do conflito podem ser de natureza completamente diversa para cada um dos negociadores, ou seja, um ciclo de frustrações ocorre em virtude da má interpretação ou incompreensão dos interesses ou necessidades das partes, fazendo com que cada um interprete a situação a seu modo.

Outras causas dos conflitos podem ser as diferenças de personalidade, a existência de atividades interdependentes no trabalho, metas diferentes, recursos compartilhados, diferenças de informação e percepção, dentre outras.

Quanto aos resultados positivos do conflito, conforme Brown (em Hampton, 1991), pode-se citar “a expansão do entendimento dos assuntos, mobilização dos recursos e energia das partes, esclarecimento das soluções competitivas e busca criativa de alternativas e maior habilidade para trabalhar em conjunto no futuro”. Assim, é possível provocar as pessoas de modo que uma energia seja gerada, bem como um certo nível de estímulo e tensão que ajudarão a buscar a melhor alternativa para solução do conflito. Vale ressaltar que grupos nos quais os participantes têm interesses diversos e expressam idéias diferentes, submetendo-as às críticas dos outros, criam sempre mais soluções e, normalmente, de melhor qualidade.

Handy (1983, em Hodgson, 1996) distingue três tipos básicos de conflito nas organizações: discussão, competição e conflito. As duas primeiras formas são consideradas frutíferas e benéficas potencialmente, enquanto o conflito em si é apresentado como nocivo.

Segundo o autor, no tipo “discussão”, as contribuições das diferentes visões podem levar a uma melhor solução e sugerem dois pré-requisitos para haver discussões produtivas e construtivas:

- 1) a existência de uma liderança compartilhada, com confiança e confiança entre os membros do grupo, levando-os a apresentarem abertamente não só os fatos, como também as suas impressões sobre a situação;
- 2) as questões devem ser tratadas de tal forma que os objetivos sejam esclarecidos, e a discussão se foque em fatos conhecidos, nas metas a serem perseguidas e nos métodos a serem utilizados.

Já no tipo “competição” são estabelecidos padrões para um desempenho superior e se motivam as pessoas para produzir e trabalhar mais para atingir um padrão de desempenho superior. Neste caso, a competição só pode ser frutífera se ela for aberta (todos ganham), visto que nas competições fechadas tem-se uma pessoa ganhando sobre a outra, o que pode levar aos conflitos destrutivos.

Porém, muitos dos conflitos que surgem dentro e fora das organizações não são nem do tipo discussão e nem do tipo competição. As principais razões para isso são: falta de confiança, perspectivas diferentes e enfoques individuais para o tratamento dos conflitos. Com isso, os conflitos podem ser transformados em conflitos destrutivos.

Os conflitos podem ser considerados construtivos quando ajudam a abrir a discussão de uma questão ou resultam em um problema que está sendo solucionado, contribuindo para aumentar o nível individual de interesse e envolvimento em uma questão, bem como para que as pessoas possam descobrir habilidades que possuem, mas que ainda não haviam se manifestado. Caso os conflitos gerem desavenças profundas, rompimento de relacionamentos, enfoque nas posições e desprezo pelas necessidades da negociação, pode-se considerar o conflito como destrutivo.

Segundo Rojot (1991), a ubiquidade do conflito é percebida com frequência, o que originou o crescimento de muitas escolas de pensamento que analisam estas diversidades. Mesmo com o risco de simplificar excessivamente tanto a complexa realidade como as valiosas contribuições de muitos teóricos e cientistas sociais, o autor classifica essas escolas em três categorias.

Essas categorias ilustram as três atitudes básicas que podem prevalecer entre cientistas sociais que se defrontam com conflito:

- tentar suprimi-lo, já que ele é negativo por si só;
- tentar curá-lo (remediá-lo), já que ele é uma doença organizacional;
- reconhecê-lo e tentar administrá-lo.

Com a identificação dessas categorias, pode-se obter três métodos para a análise do conflito: o mecânico, o de relações humanas e o gerencial. Este último implica num entendimento das organizações como uma rede de negociações.

As teorias mecânicas são parte daquilo que comumente tem sido chamado de teoria clássica das organizações, retornando a Taylor, Fayol e Weber. O trabalho deles deu origem a uma ampla corrente do pensamento, ainda em evidência até os dias de hoje.

A principal suposição por trás da teoria mecânica, ou clássica, é a de que o conflito pode ser suprimido. Ele deveria, porém, ser suprimido com a participação de todas as partes envolvidas na organização. E se algum nível de conflito ainda persistir é por que ou as regras da organização ou a postura de algumas pessoas estão falhas; dessa forma, deve-se aperfeiçoar as regras e/ou tentar eliminar as posturas inadequadas e, então, a harmonia será restabelecida.

A hipótese básica na qual essa suposição se baseia é a de que se o esquema organizacional correto é definido, depois de um estudo sistemático, de acordo com os princípios cientificamente estabelecidos, e é implementado, tudo vai funcionar de acordo com o que foi pensado e planejado.

Quanto às teorias originais de relações humanas, estas tendem a considerar o conflito como uma doença a ser curada. Essas teorias frequentemente se baseiam na análise das características e traços individuais.

A hipótese básica por trás é a de que os conflitos existem em função de mal entendidos entre as pessoas. Assim, um dos objetivos dos pesquisadores contemporâneos da área de recursos humanos é o de verificar algumas das suposições contidas nas teorias de Taylor e, para tanto, as pesquisas se dirigiram para os aspectos de motivação no trabalho. O projeto experimental foi baseado em experimentos acompanhados por observadores e em entrevistas com funcionários. Os resultados das pesquisas mostram que os indivíduos não são motivados apenas por dinheiro, mas também, e principalmente, por questões afetivas.

Por outro lado, descobriu-se que o poder não é somente função das posições hierárquicas na organização, mas também da rede de relações, que envolve afeto, respeito e outros sentimentos entre indivíduos, independentemente de suas posições.

Já o enfoque gerencial (ou seja, das organizações vistas como uma rede de negociações) é baseado em duas suposições críticas, que devem ser claramente definidas nos seus resultados, quais sejam:

- 1) O predomínio do conflito - baseia-se na hipótese de que o conflito não é patológico, ao contrário daquilo que é defendido pelas teorias de relações humanas, e de que o mesmo não é um acidente, ou o resultado de uma organização falha, ao contrário do que estabelecem as teorias mecânicas.
- 2) Conflito e negociação – pode-se ter dois tipos de definição de conflito em um dado contexto. Geralmente, existe aquilo que pode ser chamado de conflito latente, que é a condição de oposição permanente entre duas ou mais partes com interesses divergentes na produção, alocação ou troca de recursos escassos. Mas também existem conflitos abertos ou ativos, que são o ponto de discussão entre as partes a respeito de problemas específicos, quando a condição geral de conflito latente assume um caráter agudo, como, por exemplo, a compra efetiva de uma determinada quantidade de bens.

Um conflito frequentemente surge como uma pequena diferença de opinião, podendo muitas vezes se agravar e tornar-se uma hostilidade franca e que leve a um conflito destrutivo entre duas pessoas ou grupos.

Hodgson (1996) apresenta um modelo descrevendo diferentes níveis de conflito que mostram claramente como os conflitos podem evoluir, podendo chegar até o nível nove, que o autor chama de “ataques generalizados”, em que não há outro caminho a não ser um lado sair vencendo e o outro perdendo.

O modelo acima mencionado pode ser aplicado a qualquer tipo de conflito, desde uma pequena discussão entre duas pessoas até uma guerra, envolvendo vários países. Porém, quanto maior o nível que o conflito atinja, independente do tipo de conflito, maior será a dificuldade para solucioná-lo.

Se o conflito é ignorado ou reprimido, ele tende a crescer e se agravar. Porém, se ele é reconhecido e são tomadas ações construtivas, então ele pode ser resolvido mais facilmente, podendo inclusive tornar-se uma força positiva para a mudança.

Os conflitos surgem normalmente antes e durante as negociações; em alguns casos eles podem ser previsíveis, em outros não.

Hampton (1991) afirma que existem quatro modos distintos de administrar conflitos: acomodação, dominação, compromisso e solução integrativa de problemas.

O significado da acomodação pode ser o de um instrumento para manipular o conflito. Porém, quando os problemas simplesmente são encobertos, eles usualmente não se resolvem por si mesmos; na verdade, eles sempre se agravam quando não se toma nenhuma atitude. Segundo alguns pesquisadores, as organizações menos eficientes eram marcadas pela tendência de esconder o conflito.

Para evitar questões emocionais muitas pessoas encobrem problemas nas organizações, através de uma série de técnicas, tais como: diminuir a seriedade do problema, negar que existe qualquer problema ou tratá-lo apenas superficialmente, procurando manter uma aparência de sociabilidade.

O uso mais ou menos intenso de técnicas como a acomodação para resolver o conflito depende muito de questões culturais. Os americanos, por exemplo, defendem sempre a confrontação, porém na prática utilizam intensamente a acomodação. Já a cultura chinesa vem apresentando, já há mais tempo do que as culturas americana e européia (de um modo geral), atitudes que confrontam o conflito. Devido ao fato de terem postura muito coletivista e de terem apenas pequena necessidade de evitar a incerteza, os chineses dão maior importância à harmonia, reduzindo as manifestações abertas de desacordo em relação a outras pessoas ou situações.

Uma maior sensibilidade para buscar a manutenção da harmonia no ambiente, através da acomodação, pode em muitos casos funcionar melhor do que partir para a realização do confronto de maneira irreversível.

Já a dominação pode ser considerada como o exercício do poder levado ao extremo. Em algumas sociedades, a aceitação do poder é algo mais aberto, não existindo grandes restrições a que se utilize o mesmo de maneira muito intensa e, às vezes, até radical. Porém, em outras culturas, o poder levado ao extremo pode causar grandes insatisfações, atritos e restrições por parte dos oprimidos no processo.

Na verdade, na dominação, uma parte impõe a sua solução preferida, pois ela tem o poder de fazer e de escolher para exercitar esse poder. A dominação tem, muitas vezes, a condição de resolver de uma forma muito rápida e decisiva o problema, através da utilização do poder de uma maneira muito intensa (às vezes até exacerbada).

Pode-se dizer que, se um defeito da acomodação é o fato de o problema ser ignorado, podendo piorar, um defeito da dominação é que a pessoa que é dominada pode não conseguir obter nada e ressentir-se. A resolução do conflito pode ter sido rápida, porém

muito insatisfatória. Além disso, a derrota pode ser interpretada como uma humilhação, ficando a futura cooperação entre as partes envolvidas às vezes ameaçada.

O compromisso, por sua vez, significa que cada parte desista um pouco daquilo que procurava; assim, cada um cede um pouco a fim de resolver o conflito. O compromisso pode resultar em soluções que satisfaçam, pelo menos em parte, o interesse original por trás do conflito, de maneira que permita, ao menos, tratar de outros assuntos.

Muitos autores contemporâneos não respeitam e mesmo não aceitam o compromisso como técnica de resolução de conflitos e negociação, por não satisfazer totalmente a ambas as partes envolvidas. Na verdade, o compromisso tende a não ser muito utilizado, pois falha ao servir apenas parcialmente a cada uma das partes.

Já a solução integrativa de problemas é mais favorável, pois oferece a esperança de satisfazer completamente a ambas as partes. O método integrativo de solução de conflitos, na verdade, tem suas origens nas idéias de Mary Follett, expressadas já na década de 20, e que tornou a solução integrativa como a preferida para solucionar situações de conflito.

Esse método não envolve barganha de posições, em que um cede para conseguir algo do outro, nem possui tentativas de imposição de algo de uma pessoa sobre a outra, nem comprometimentos indesejados, mas que não possam ser evitados. Ao invés disso, a solução integrativa de problemas busca encontrar a solução que serve completamente aos interesses de cada uma das partes envolvidas.

A solução integrada do problema, ou abordagem colaborativa para o conflito, contrasta frontalmente com a abordagem da barganha. Na barganha, as partes estabelecem suas posições, algumas vezes inclusive deturpando-as, ou fortalecem seus pressupostos, detendo informações e fazendo ameaças. O assunto acaba sendo tratado como uma situação de ganhar ou perder.

O método da solução integrativa de problemas envolve três passos:

- 1) identificar as considerações básicas ou subjacentes a ambas as partes envolvidas;
- 2) procurar alternativas e identificar suas consequências para ambas as partes;
- 3) identificar a alternativa mais favorável.

Porém, a eficácia da solução do problema depende da troca sincera de informações precisas. Ela requer uma redefinição flexível e criativa dos assuntos, além de extrema confiança. As partes devem, necessariamente, confiar que a informação precisa e flexível não será, de forma alguma, utilizada para barganhar vantagem. Esse tipo de colaboração está alicerçado na idéia de que o processo pode, e deve, ter dois ganhadores, e não um perdedor e um vencedor. Ou seja, trata-se da idéia de buscar obter uma negociação do tipo “ganha-ganha” para o conflito.

Dentro de uma visão contemporânea, tende-se a dizer que o conflito pode ser classificado em duas dimensões: uma distributiva, na qual se dividem os resultados entre os envolvidos e outra integrativa, na qual se procura obter o melhor para as duas partes envolvidas.

#### **4 AS SITUAÇÕES DE CONFLITO NAS ORGANIZAÇÕES**

As organizações são fontes inevitáveis de conflitos. Segundo Jandt (1985), "organizar é introduzir fontes de conflito". Cada unidade, departamento ou divisão de uma

organização vai desenvolver objetivos, metas, valores e procedimentos apropriados à sua missão. Evidentemente, começa a haver algum atrito entre esses objetivos e procedimentos, que podem muitas vezes ser conflitantes, pois, embora fazendo parte de um todo, cada área da empresa busca, num primeiro momento, atender os seus objetivos básicos, que em certos casos se chocam com objetivos de outras áreas.

Cada pessoa na organização tende a se identificar com a menor unidade de trabalho dentro da organização. Com isso, tende-se a aplicar os padrões da própria unidade do trabalho para as demais unidades da empresa, o que nem sempre é válido. Isso tende a criar conflitos de uma maneira quase inevitável.

Evidentemente, quanto maior a organização, maior a tendência de existirem conflitos. Quanto mais ela se expande, maior será a tendência de surgirem divisões e subdivisões dentro da empresa e, com isso, cresce a possibilidade de surgirem conflitos.

Entretanto, em certas situações o conflito é inerente à função. Policiais, por exemplo, não podem desempenhar a sua tarefa sem estarem em conflito com os transgressores da lei. Advogados defendendo uma causa estão necessariamente em conflito com o outro lado. Em muitas empresas, um auditor interno ou um controller é requerido para dar exemplos; se não forem encontrados exemplos, o titular da função é visto como não fazendo o seu trabalho.

Lebel (1984) caracteriza o conflito como "... um reconhecimento e um confronto de nossas diferenças; ele constitui uma fonte de enriquecimento mútuo potencial; é uma ocasião de fecundação; é um germe de progresso".

Segundo Lebel, não se pode definir um desacordo apenas por uma única dimensão. Assim, propõe três tipos de classificação: quanto aos comportamentos, quanto aos contrários e quanto aos momentos da ação. Essas classificações não são totalmente independentes uma da outra, havendo uma certa sobreposição.

## **5 UMA NOVA VISÃO SOBRE OS CONFLITOS E O USO DA VISÃO SISTÊMICA**

Porém há outras visões de conflito diferentes da tradicional. Weeks (1992) apresenta uma nova visão de conflito, "diferente das noções depressivas como uma prolongada batalha ou colisão, ou a oposição de impulsos, desejos ou tendências". Embora também se possam encontrar definições menos dramáticas, tais como uma controvérsia ou um desacordo, muitas definições de conflito nos levam a associações menos sombrias e amedrontadoras.

Segundo Weeks (op cit), nos seus seminários (workshops) sobre resolução de conflito pelo mundo, ao perguntar aos participantes quais são os primeiros pensamentos que lhes vêm a mente ao escutar a palavra conflito, as palavras mais frequentemente associadas a conflito são sempre aspectos negativos, tais como combate, raiva, pânico, guerra, impasse, destruição, temor, dentre outros.

Pelas citações acima, vê-se que o conflito está sempre associado a ocorrências negativas. Através da história, o ser humano aprendeu diversos caminhos ineficazes para perceber e lidar com o conflito. Quando se pensa em conflito, imediatamente vêm à mente pessoas mortas, aprisionadas, exiladas, segregadas ou isoladas, simplesmente porque elas diferem de outras pessoas, seja em questões simples ou amplas.

Há muitos exemplos típicos, tanto nos negócios como na vida em família e na sociedade, de como o conflito é mal interpretado e como a visão negativista sobre ele obstrui a habilidade de resolver efetivamente as diferenças. Na verdade, o conflito tende a

ser sempre visto como algo muito simples e de resolução evidente, quando analisado externamente; porém, quem está envolvido nele sente outras dificuldades, barreiras e bloqueios, muitas vezes imperceptíveis para quem está do lado de fora.

Quando se teme o conflito, ou ele é visto como uma experiência negativa, reduzem-se as chances de lidar com ele efetivamente. Na verdade, o conflito não é nem positivo nem negativo em si mesmo. O conflito é resultado da diversidade que caracteriza os pensamentos, atitudes, crenças, percepções, bem como o sistema e a estrutura social. É parte da existência e evolução do ser humano. Cada um tem influência e poder sobre o fato de o conflito tornar-se negativo ou não, e essa influência e poder encontram-se sobre a maneira como se lida com o conflito.

Muitos conflitos podem servir como oportunidades para crescimento mútuo, se se desenvolvem e utilizam habilidades de resolução de conflitos positivas e construtivas. Intrinsecamente, o conflito pode servir como um dos motores do desenvolvimento pessoal e da evolução social, gerando oportunidades para aprender a partir dele e para se adaptar às diferenças e diversidades que são naturais e que caracterizam a sociedade. O conflito pode trazer alternativas abertas de pensamento e comportamento. Ele pode, também, levar a administrar a vida de maneira que se utilizem as diferenças individuais para benefício e crescimento mútuos.

Quando se busca resolver um conflito de forma efetiva e sustentável no futuro, deve-se considerar o enfoque da parceria no conflito, conforme exposto por Weeks (1992). A maneira como um conflito particular é tanto percebido como resolvido deve levar em consideração o futuro do relacionamento. Não se deve buscar ganhar na negociação ou levar vantagem sobre a outra parte. Porém, como afirma Weeks (op cit), a maior parte dos livros de negociação, mesmo aqueles que procuram encarar uma negociação buscando levá-la para o tipo “ganha-ganha”, dá pouca ênfase à melhora do relacionamento no futuro.

O enfoque da parceria no conflito focaliza tanto o conflito imediato quanto o relacionamento em geral. Ele desenvolve habilidades que não são apenas habilidades de resolução de conflitos, mas também habilidades para construção de um relacionamento. Esse enfoque proporciona o poder para alcançar o que normalmente se chama de alto nível de resolução de conflitos.

O alto nível de resolução de conflitos é obtido, segundo Weeks (op cit), quando as partes envolvidas chegam a uma solução que atenda algumas necessidades individuais e compartilhadas, resulte em benefícios mútuos e estreite o relacionamento. Isto é, pelo menos, o que a parceria no conflito deveria proporcionar. Já o nível médio de resolução é alcançado quando as partes chegam a acordos aceitáveis mutuamente, que estabelecem um conflito particular para a existência do tempo, porém fazendo muito pouco para melhorar o relacionamento além de interesses imediatos. Negociações tradicionais, mediações e padrões de arbitragem tendem a atingir esse nível médio de resolução de conflitos. Por seu lado, o baixo nível de resolução de conflitos é alcançado quando uma das partes se submete às exigências da outra, ou quando o relacionamento é desfeito com prejuízos mútuos.

Quando as pessoas tentam aperfeiçoar as suas habilidades de resolução de conflitos, uma das mais importantes tarefas é se voltar internamente para obter uma melhor compreensão das suas próprias tendências, padrões e crenças. Agindo assim, as pessoas podem se focar em habilidades particulares que eles precisam trabalhar, assim como aprendem a reposicionar seus enfoques ineficazes com comportamentos de resolução de conflitos aperfeiçoados.



## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo básico deste trabalho foi dar um passo em busca de uma visão sistêmica nos conflitos, em especial naqueles identificados no contexto da administração e do meio empresarial. A partir da constatação, por parte deste autor, de que as abordagens atuais de negociação e de solução de conflitos dão pouca ênfase ao o enfoque sistêmico (Martinelli, 1995b, 1998, 1999), teve-se a preocupação de tentar relacionar esse três níveis, buscando uma visão mais sistêmica, abrangente e estratégica das negociações e da solução de conflitos.

Assim, foi levantado o estado da arte sobre negociação e conflito, em especial no que se refere ao meio empresarial, tentando ver as poucas ligações existentes com a visão sistêmica e, a partir daí, identificar onde a visão sistêmica poderia ser útil para um tratamento mais abrangente das negociações e soluções de conflitos.

Busca-se, com isso, contribuir para tornar mais amplas as abordagens sobre negociação, em especial quando se busca através delas o melhor encaminhamento e a melhor solução possível para os conflitos, sempre tentando encará-los sob o ponto de vista gerencial, consciente de que eles apresentam sempre pontos negativos, que têm que ser minimizados e superados, porém mostram sempre muitos pontos positivos, que devem ser explorados ao máximo, trazendo um entendimento mais amplo do problema, uma ampliação da capacidade de visão, uma melhora na possibilidade de tomada de decisão, além de um enriquecimento mútuo entre as partes.

## REFERÊNCIAS

- ACKOFF, R. L., 1990, *The Role of Business in a Democratic Society*, in *The Portable MBA*, Eliza G. C. Collins & Mary Anne Deranna (eds.), pp. 335-360, Wiley, New York.
- ACUFF, F. L., 1993, *How to negotiate anything with anyone anywhere around the world*, American Management Association, New York.
- ALBRECHT, K. & ALBRECHT S., 1995, *Agregando valor à negociação*, Makron Books do Brasil Editora Ltda, São Paulo (Tradução brasileira de *Added Value Negotiating*, Richard D. Irwin, Inc., Burr Ridge, Illinois, 1993).
- BLAUBERG, I. V.; SADOVSKY, V. N.; YUDIN, E. G., 1977, *Systems Theory - Philosophical and Methodological Problems*, Progress Publishers, Moscou.
- BLEICHER, K., 1992, *Das Konzept Integriertes Management*, Campus, Frankfurt, 2. ed.
- , 1992, *Paradigmenwechsel im Management?*, em Königswieser & Lutz, pp. 122-134.
- CASSE, P., 1995, *The One Hour Negotiator*, Butterworth-Heinemann Ltd., Oxford (1ª impressão: 1992).
- CHECKLAND, P. B., 1980, The Systems Movement and the “Failure” of Management Science, *Cybernetics & Systems*, 11; 317-324.
- , 1981, *Systems Thinking, Systems Practice*, Wiley, Chichester.
- CHECKLAND, P. B. & SCHOLLES, J. 1990, *Soft Systems Methodology in Action*. Wiley, N.York.
- CHURCHMAN, C. W., 1971, *The Design of Inquiring Systems*, Basic Books, New York.
- , 1979, *The Systems Approach and its Enemies*, Basic Books, New York.

- COHEN, H., 1980, *Você pode negociar qualquer coisa*, Distribuidora Record de Serviços de Imprensa S. A., 8ª. Ed., Rio de Janeiro (Tradução brasileira de *You can negotiate anything*, 1980).
- DOPPLER, K. & LAUTERBURG, C., 1994, *Change Management - Den Unternehmenswandel gestalten*, Frankfurt: Campus.
- FISHER, R. & URY, W., 1985, *Como Chegar Ao Sim - A Negociação de Acordos sem Concessões*, Imago Editora Ltda., Rio de Janeiro (Tradução brasileira de *Getting to yes*, Houghton Mifflin Company, Boston, Massachusetts, 1981).
- GIBBONS, P. & MCGOVERN, I. *How to prepare, present and negotiate a business plan*. Cingapura: EPB, 1994.
- HODGSON, J., 1996, *Thinking on your feet in negotiations*. Londres: Pitman Publishing.
- JACKSON, M.C., 1991, *Systems Methodology for the Management Sciences*, Plenum, New York.
- JANDT, F., 1985, *Win-Win Negotiating - Turning Conflict into Agreement*, John Wiley & Sons.
- , 2001, *Intercultural communication: an introduction*, 3ª ed., Londres: Sage.
- KLIR, G., 1991, *Facets of Systems Science*, Plenum Press, N. York & London.
- KÖNIGSWIESER, R. & LUTZ, C., 1992, *Das systemisch-evolutionäre Management*, 2ª ed., Orac, Viena.
- LAX, D. A. & SEBENIUS, J. K., 1986, *The Manager as Negotiator - Bargaining for Cooperation and Competitive Gain*, Macmillan Inc., New York.
- LEWICKI, R. J.; HIAM, A.; OLANDER, K. W., 1996, *Think before you speak: A Complete Guide to Strategic Negotiation*. Canada, John Wiley & Sons.
- LEWICKI, R. J. & LITTERER, J. A., 1985, *Negotiation*, Irwin Homewood, Illinois.
- MALIK, F., 1993, *Systemisches Management, Evolution, Selbstorganisation*, Bern, Haupt.
- MARTINELLI, D. P., 1995. *A Evolução da Teoria da Administração e a Hierarquização de Sistemas*, Tese de Doutorado, FEA-USP, São Paulo.
- , 1995, On the World-wide Search for a New Paradigm in Management, XXXIX Reunião Anual International Society for the Systems Sciences (ISSS), Amsterdam, Julho-95.
- , 1998, Em busca de uma visão sistêmica da Negociação, VII Congresso Anual da AATGSC (Asociación Argentina de Teoria General de Sistemas y Cibernética), Buenos Aires, Out-98.
- , 1999, Em busca de uma visão sistêmica na Negociação, Tese de Livre-Docência, FEA-USP, São Paulo.
- , 2001, "Systems Hierarchies and Management", revista "Systems Research and Behavioral Science", Vol. 18, Número 1, Jan-Fev/2001, John Wiley & Sons.
- , 2002, *Negociação empresarial – enfoque sistêmico e visão estratégica*, Editora Manole, São Paulo.
- & ALMEIDA, A. P., 1996, The Art of Negotiation, The Pursuit of Win-win, and the Evolution of Human Consciousness, XXXX. Reunião Anual da International Society for the Systems Sciences (ISSS - American Section), Louisville, Ky, July-96.
- , 1997, *Negociação - Como transformar confronto em cooperação*, Editora Atlas, São Paulo.
- , 1998, *Negociação e Solução de Conflito - Do impasse ao ganha-ganha através do melhor estilo*, Editora Atlas, São Paulo.

- , 1998, Negotiation, Management, and Systems Thinking, *Systems Practice and Action Research*, 11, N° 3: pp. 321-336, Junho-1998.
- MELCHER, A. J., 1975, *General Systems and Organization Theory - Methodological Aspects*, Kent State Univ. Press, 1975.
- MESAROVIC, M., & TAKAHARA, Y., 1975, *General Systems Theory: Mathematical Foundations*, Academic Press, N. York, S. Francisco, London.
- NIERENBERG, G. I., 1981, *The Art of Negotiating*, Simon & Schuster Inc.
- POLLAN, S. M. & LEVINE, M., 1994, *The Total Negotiator*, Avon Books, New York.
- RAY, M. & RINZLER, A. (eds.), 1993, *The New Paradigm in Business - Emerging Strategies for Leadership and Organizational Change*, N.York: Putnam.
- ROBINSON, C., 1996, *Effective negotiating*. Londres: Clays.
- ROJOT, J., 1991, *Negotiation: From Theory to Practice*, Macmillan Academic and Professional Ltd, Hong Kong.
- ROSEN, R., 1986, Some Comments on Systems and System Theory, *Int. J. Gen. Syst*, 13, 1 (em Klir, 1991, pp. 213-215).
- SADOVSKY, V. N., 1974, *Fundamentos da Teoria Geral dos Sistemas* (em russo), (em BLAUBERG et alii, 1977), Moscou.
- SCHWANINGER, M., 1994, *Managementsysteme*, Campus, Frankfurt.
- SPARKS, D. B., 1992, *A Dinâmica da Negociação Efetiva - Como ser bem-sucedido através de uma abordagem ganha-ganha*, Livraria Nobel S.A., (Tradução brasileira de *The dynamics of effective negotiation*, Gulf Publishing Company, 1982).
- STEELE, P.; MURPHY, J.; RUSSILL, R., 1995, *It's a Deal: A Practical Negotiation Handbook*. England, MCGRAW-HILL, 1. edição - 1989, 2. edição, 1995.
- ULRICH, H. & PROBST, G. J. B., 1984, *Self-Organization and Management of Social Systems*, Berlin: Springer.
- URY, W., 1993, *Getting Past No - Negotiating Your Way From Confrontation To Cooperation*, Bantam Doubleday Dell Publishing Group, Inc., USA.
- WEEKS, D., 1992, *The Eight Essential Steps to Conflict Resolution - Preserving Relationships at Work, at Home, and in the Community*, G. P. Putnam's Sons, New York.

# **Organización “universidad” como objeto de estudio transdisciplinario: complejidad bajo las perspectivas sistémica y cibernética.**

**Maria E Ortiz, Maria A Campos, Maria G Mitre, Susana I Herrera, Maria M Clusella,  
Pedro A Luna**

**Instituto Galileo Galilei, Fundación Argentina para el Talento y el Ingenio  
Consultora. Sistémica & Metódica**

Avda. Belgrano (S) 1915. Dpto. 202 (G4200ABG)

Santiago del Estero, Argentina.

+54 (0385) 424-1219

[Maria.Ortiz.InstitutoGalileoGalilei@fundaringenio.net](mailto:Maria.Ortiz.InstitutoGalileoGalilei@fundaringenio.net)

[www.fundaringenio.net](http://www.fundaringenio.net)

## **Abstract**

The critical questions addressed in this paper include and argue different characteristics that must be strengthened and take into consideration when an evaluative study over a university as a complex organization is fulfill. The evaluation based on a transdisciplinary action, with a pertinent research with an adequate scientific attitude. Systemic as a paradigm, system thinking and systemic or system approach, contribute as being essentially transdisciplinary.

## **Resumen**

Las organizaciones sociales responden a necesidades que las circunstancias de espacio-tiempo les imponen. Por tanto evolucionan adaptativamente. La complejidad que adquieren en el contexto sociocultural supone aproximaciones, enfoques y paradigmas para su estudio. Si se trata de evaluaciones mayores exigencias surgen. La universidad, como institución social con origen determinado y cierto, se expandió como modelo por el mundo. Los estudio de auto evaluación y de hetero evaluación (imprescindibles para el gerenciamiento de la calidad, con eficiencia, eficacia y efectividad) requieren de perspectivas que aborden y abarquen tanto la complejidad, las dimensiones propias y los contextos. La perspectiva imprescindible está orientada a los preceptos de la modelización transdisciplinaria. Esta comunicación la búsqueda de la necesaria e imprescindible actitud, indagación y acción transdisciplinar en referencia a la sistémica y cibernética. La aplicación a la entidad “universidad” es un aporte al conocimiento para una sociedad sustentable que necesita ineludiblemente de entidades que sirvan para el futuro inmediato y mediano porque desde allí se juegan los destinos y los designios de pueblos, países, naciones y sociedades. Por supuesto que es sabido que la dinámica cultural tiene a esta organización singular como uno de los agentes mas destacados.

**Palabras claves:** organización universidad, sistémica transdisciplinar, epistemología sistémica.

## **Introducción**

Desde el año 2003 los sistemistas y los sistemólogos que se dedican a las investigaciones en Sistémica y Cibernética en el Instituto Galileo Galilei de Fundación Argentina para el Talento y el Ingenio recopilaron estudios que constituyen una doctrina. Motivados por el interés en la investigación y la docencia universitaria en esta disciplina científica se encuentran ahora en condiciones de comunicar, como síntesis de resultados obtenidos, una serie de “direcciones” convergentes para el estudio de la alta complejidad en entidades que requieren de un conjunto de perspectivas para poder ser abordadas y atendidas en sus estados y evoluciones.

En ocasión de la Reunión de ALAS [1] en Buenos Aires en agosto pasado y como consecuencia de los Coloquios Universitarios sobre Transdisciplinariedad [2] realizados en Río Hondo coincidieron, con los invitados colegas del GESI (Charles Francois), IFSR (Matjaž Mulej) y St. Gallen University (Markus Schwaninger), en que están en condiciones del abordaje para el estudio sistemático de “*objetos de estudio de alta complejidad*” sobre la base de convergentes direcciones de tal modo que tengan como perspectiva la esencialidad transdisciplinar de la Sistémica [3]. Conclusiones del coloquio fueron expresadas en el documento resultante denominado “SÍNTESIS” distribuido y comunicado en ambas reuniones [4].

Presentan en esta comunicación el estudio transdisciplinar de un objeto de alta complejidad denominado “universidad”. En tanto organización social vigente y en cuanto a que puede ser de interés para estudios

semejantes, quizá desde direcciones complementarias, es que se eligieron seis rasgos determinantes a saber. Un debate al respecto pudiera interesar a otros sistemistas.

Esta primera comunicación de avances respecto al conocimiento evaluativo de la “universidad” como institución de las ciencias, la educación y la cultura se presenta como atrayente y posible. Planteada la cuestión, algunos antecedentes, se discuten seis dimensiones o perspectivas de aproximación para el abordaje del asunto.

### **Planteo de cuestión**

Los refranes populares “en casa de herrero, cuchillo de palo”, también “Haz lo que digo no lo que hago”, están al parecer vigentes para algunas, no pocas, instituciones universitarias de la región y el mundo.

Desde una visión tradicional se trata de una *organización compleja*, diversa en su estructura y en su funcionalidad básica, modelizable mínimamente desde: la misión de generar, transmitir, difundir el conocimiento científico, artístico y humanístico.

Desde la perspectiva científica, educativa y cultural está en crisis de inserción social que ataca a la aceptación y a la justificación. No menos al “prestigio” que requiere recurrir a “ranking” de ordenaciones y popularidad. Pareciera que la identidad institucional ha cambiado o debería evolucionar según los cánones que las sociedades les exigen o les imponen. Algunas parecen ultraestructuradas en sus viejas y caducas estructuras, otras (tras la novedad y el cambio) se van quedando sin el esencial “estilo y espíritu” que les dio origen en sus inicios. Modos y modas presentan ejemplos, casos y números de instituciones nuevas, van creciendo en cantidad. ¿Se justifican? La dependencia de los estados o de sociedades particulares, ni garantiza ni las sostienen con eficiencia, eficacia y efectividad de misión y de funciones. La situación y la existencia están en dudas y con no pocas críticas ciertas.

Es una institución creada para atender necesidades de aprendizajes (indagación, investigación, transmisión y difusión) de nuevos conocimientos. Algunas dedicadas a las ciencias, artes, humanidades versus otras que se limitan a entrenar en profesiones tecnológicas por distintos niveles (solo competencia, incumbencia y perfil). La ultra especialización, (en algunos casos un hacer sin saber lo suficiente) ocasiona el estado en crisis de inserción social, justificación y aceptación. Sus graduados suelen ser los más desconformes y críticos “productos” que al enfrentarse a la realidad real suelen quedarse sin capacidades de desaprender para aprender de manera continua.

Se confunde con frecuencia la fenoménica de la jerarquía (rankings) con la problemática del financiamiento. Esto se suele transformar en búsqueda “clientelística” y en reducciones de nivel, una mezcla explosiva de calidad por cantidad.

La evaluación transdisciplinar, claves para la acreditación transnacional y movilidad académica es una aspiración que las organizaciones de alcance internacional recomiendan y demandan. Tarea nada sencilla dado que no son suficientes las herramientas e instrumentos que se utilizan, por ejemplo, para medir o mejorar el “gerenciamiento (management)” de otras organizaciones como las empresas o el estado.

No son pocos los conflictos de intereses que las comunidades de universitarios (en especial los estudiantes) suelen ocasionar generalizándose al resto del espectro social.

Las evaluaciones institucionales determinan que es una organización “uni”, “mono”, “multi” y “pluridisciplinar” que en algunos casos les da capacidad y competencia, al menos en tecnologías y ante situaciones reducibles. Pero, se expresa, carece de poder y dotes “interdisciplinarias” y de postura fáctica “transdisciplinar”, por lo tanto suelen ser insuficiente sus esfuerzos para atender a la alta complejidad. Peor aún cuando se trata cambios acelerados y al fenómeno de la mundialización.

Entonces la búsqueda es de criterios complementarios que permitan en casos determinados (por ejemplo las acreditaciones de nuevas instituciones, nuevos títulos, nuevos grados) que efectúen estudios de actitud, indagación y acción transdisciplinar.

### **Antecedentes**

Las preguntas sobre situaciones ni son nuevas ni son pocas. La historia de este tipo singular de organización social es larga. Pero algunos acontecimientos la fueron marcando de manera indeleble. Solo a título de ejemplo señalamos algunos hitos significativos que en los últimos veinte años indican el interés por la cuestión.

**a. Carta Magna de las Universidades de Europa** (900° aniversario de la Universidad de Bologna, Italia) [suscripta por P A Luna en 1988, en la Plaza de Bologna, Italia].

Este verdadero “manifiesto” del conjunto de universitarios contiene ideas fundamentales que propugnan un diagnóstico y los principios que deberían regir a la organización como tal. Sin excluir identidades locales pero incluyendo sin dudar las características esenciales y determinantes se comprometieron. Proclamaron los firmantes de la carta tres rasgos diagnósticos, cuatro principios fundamentales y cuatro nudos de adaptación al mundo contemporáneo. Una serie de acontecimientos dieron cita a 900 Rectores de Universidades de muchos países, invitados por el Rector Roversi Monaco de la Universidad de Bologna y el Estado Italiano. Entre todos ellos, antes, durante y después, se intercambiaron estudios y perspectivas sobre la universidad, su historia y su porvenir:

- Festejos del IX° Centenario de la Universidad de Bologna (1088-18 de septiembre-1988); actos durante 15 días de convivencia universitaria de todo el mundo.
- Programa Científico y Cultural focalizado sobre:
  - International Meeting: “*The University in the World Today*”, La Universidad en el mundo contemporáneo
  - History Conference: “*Universitates e Universitá*”
  - Sesiones especiales de encuentros intercontinentales e interasociaciones.
  - Acuerdos de intercambios intercontinentales de docentes y estudiantes
- El Texto de la Carta Magna constituyó, aun vigente, tanto como diagnóstico de una vision histórica de la institución, una reafirmación de principios determinantes y abrió líneas de acción política, estratégica y de gestion. Su texto aun sirve de orientación y parámetro de referencia si es que se quiere y aspira a hacer de cada universidad una verdadera institución de su tiempo y de la humanidad civilizatoria.
- Proyecto COLUMBUS del *Consejo de Rectores de Europa*, fue esa ocasión (emprendimiento aun activo) el marco de realización de diálogos y convergencias entre universitarios y universidades del mundo conocido. Salvando la diversidad existencial y de proyecto singular, se buscó que los responsables de la gestión institucional constituyan cohortes de acción coordinada y con planificaciones comunes que respondan a “redes de universidades” que comparten territorios, destinos y designios.

**b. Estudio continental sobre Universidades** de la FIUC. La Federación Internacional de Universidades Católicas del mundo efectuaron un esfuerzo continental para América Latina generando y ejecutando un conjunto de seminarios de servicios para la Planificación Universitaria promovidos por la Fundación Honrad Adenahuer. En ese entonces (1986-1989) se trataba de la formación y entrenamiento en campo de administradores-gestores (virtuales gerentes) para el mejoramiento de las instituciones por medio de la evaluación interna y externa. El material que se produjo constituyen 27 volúmenes que se orientan para el estudio, a saber de:

- Modelos organizacionales clásicos, Italiano (Bologna), Español (Salamanca), Inglés (Oxford), Francés (Sorbona), Alemán (Humbolt), Americano, Argentino, Mexicano, Colombiano, Chileno, Brasileño y otros
- La funcionalidad antes que la estructuración: por lo menos dos tendencias claves y variantes.
  - Herencia Napoleónica: Academia y Politécnico
  - Organización por Facultades
  - Organización por Departamento
  - Organizaciones Mixtas y multisedes
  - Organización según Complejos de Redes Territoriales o temáticas doctrinales.
  - Nuevas tecnologías pedagógicas y didácticas utilizando los instrumentos y redes electrónicas
- Reforma y consolidación del modelo

Para América Latina y la gran diversidad, cantidad y jerarquía para un mundo en cambio

- Proyecto conjunto de FIUC con la Asociación Internacional de Universidades y la UDUAL para la formación de líderes de gestión universitaria.

**c. Manifiesto sobre Transdisciplinariedad** y eventos consecuentes (Arrábida, Portugal 1994- Vila Velha – Brasil- 2005). Se trata de un movimiento muy fuerte y activo. Fueron 11 Congresos mundiales mediante la gestión del CIRET (París) en los que se elaboraron la actual doctrina de organización y gestión de universidades. Los resultados más notables fueron:

- i. Declaración de UNESCO (1997) y de la UNU (Universidad de las Naciones Unidas con sede en Tokio), Declaración y Recomendaciones del Congreso Internacional **¿Qué Universidad para el mañana?**. Hacia una evolución transdisciplinar de la Universidad de Locarno, Suiza (30 de abril- 2 de mayo de 1997)
- ii. Multiversidad en Hermosillo, México **Universidad para el Mundo Real** Edgar Morin. *Bienvenido al Mundo de la Multiversidad*. Planteo de un nuevo modelo universalizable.
- iii. Varios intentos (década de los 90s) del *Instituto de Estudios Avanzados* de la Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad de Buenos Aires sobre Estudios e Investigaciones sobre la Universidad como objeto de estudio, Informes 2000.

#### **d. Diálogos Intercontinentales (Siglo XXI),**

- Las relaciones interuniversitarias entre la Unión Europea y América Latina: Proyecto ALFA para ACRO (Acreditación y Reconocimientos Oficiales) entre universidades de MERCOSUR y de Europa (2004 y 2005).
- Experiencia en educación Superior CONGRESO INTERNACIONAL AMÉRICA LATINA Y EUROPA ANTE LOS PROCESOS DE CONVERGENCIA DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR Buenos Aires, 7 y 8 de junio de 2004

### **Discusión**

La propuesta que aquí se discute tiene que ver con las experiencias recogidas por el grupo en los últimos tiempos y que se encuentran publicadas.

Son perspectivas convergentes que hoy hacen disponer de un “corpus” conceptual, epistémico, teórico, metódico y técnico que podría (estamos convencidos que puede) ya ser ejecutable para la investigación transdisciplinar. Los instrumentos y herramientas modélicas que se están elaborando ya pueden guiar evaluaciones institucionales. Las Agencias dependientes de la CONEAU, del Ministerio Argentino, ha opinado favorablemente sobre este enfoque, pensamiento y paradigma. Las instrumentaciones pueden ser guiadas sobre la base de las experiencias ya recogidas y que responden a los requisitos de las leyes (por lo menos las Argentinas) vigentes para la evaluación y acreditación universitaria.

Sobre bases de investigación hipotético-deductiva se propone formular como *objeto de estudio transdisciplinario* a la entidad denominada UNIVERSIDAD. Objeto sujeto de delimitación, referenciación y que constituye la acción necesaria para consolidar y evolucionar en sus componentes funcionales y estructurales. Los resultados deberían ser orientados a la dinámica institucional para la evolución adaptativa.

La conjetura de fondo referida a la utilización adecuada de un buen Modelo de gerenciamiento, marcos epistemológicos, teóricos y metódicos, la Sistémica es ya útil para enfrentar estos proyectos de gestión institucional.

Se formula al proyecto sobre la base de dimensiones de aproximación (según rasgos), modo de pensar y manejar la transdisciplinariedad y la acción que pudiera orientar al gerenciamiento concreto. Se postula y discuten dimensiones por seis rasgos: aproximación sistémica (enfoque, pensamiento y paradigma), con herramientas sistémico-cibernéticas donde y cuando correspondan.

#### **i. Organización Inteligente sobre conocimiento innovativo.**

La universidad en tanto organización social vigente como institución de las ciencias, la educación y la cultura tomada como objeto complejo de la realidad puede ser entendida como tal desde la ciencia de sistemas o sistémica. La mirada sistémica se focaliza en el todo organizado, teniendo en cuenta la naturaleza multidimensional y multinivélica de los sistemas complejos. Las organizaciones y su management encuentran en ello enormes beneficios.

Las organizaciones de todo tipo, privadas, públicas, sin fines de lucro, enfrentan enormes desafíos debido al contexto en el que se encuentran. Contexto de alta complejidad ubicua, de gran velocidad de los cambios y de incertidumbre, porque el tiempo llamado “turbulento” en la era del caos en la cual la incertidumbre de los “sistemas dinámicos no lineales con múltiples feedbacks” son los que reinan.

Estos desafíos enfrentan a las organizaciones a un gran problema. Mientras no nos demos cuenta de ello continuaremos con las patologías organizacionales existentes y con las deficiencias en nuestro pensamiento

acerca de lo que las organizaciones deberían ser y de como concebirlas, si tratamos de resolver los asuntos de la organización compleja desde la base de las simples disciplinas que solo guían a una optimización en una simple dirección. Entonces ¿cómo podemos manejar la complejidad organizacional efectivamente?

La crisis del management para enfrentar la complejidad si están basadas en los enfoques sistémicos permite el desarrollo de nuevos tipos de organizaciones inteligentes que son tan urgentemente necesarias. Esto es posible de lograr aplicando los potentes modelos existentes basados en la cibernética organizacional y la dinámica de sistemas. Proveen de aparatos formales para enfrentar la complejidad de los sistemas de todo tipo y estos están siendo adaptados a todo tipo de campo de investigación. Estos modelos permiten una sinérgica interacción entre diferentes disciplinas, por lo tanto incrementan la posibilidad de encontrar soluciones transdisciplinarias e innovativas para los asuntos complejos.

La noción de *sistema dialéctico* introducido por Mulej desde 1974 en adelante y reforzado con la ley de requisito holístico es una ayuda en la búsqueda del hombre para encontrar el camino medio entre demasiada especialización y poco holismo. Alrededor de esto construyó la *Teoría de Sistemas Dialécticos* en orden a influenciar al hombre para ser mas holístico, creativo, cooperativo e innovativo y saber porqué y cómo hacerlo.[5]. Aplicado también al management de la innovación teniendo en cuenta el requisito de información holístico tomando como uno de sus aplicaciones para reducir el porcentaje de fallas en la invención a través de las mutuas relaciones entre las capacidades de invención, el resultado del negocio y las necesidades sociales.[6][7]

¿Que es lo que hace inteligente a una organización? Desde un punto de vista cibernético las facultades que distinguen a una organización inteligente son las habilidades para: adaptarse a situaciones cambiantes; influenciar y enfrentar su entorno; si es necesario, encontrar su campo de acción o reconfigurarse a si mismas dentro del entorno, y finalmente realizar una contribución positiva en red para la viabilidad y desarrollo del Todo en el que esta inserta.

Encontramos modelos conceptuales y metodológicos que sirven de guía con los cuales los lideres, managers o especialistas que tratan con organizaciones pueden incrementar la “inteligencia” de la organización existente introduciendo o sustituyendo con un mejor diseño o formando una nueva organización de manera tal que sea “inteligente” desde el comienzo [8].

Sostenidos esfuerzos se han realizado para la construcción de teorías y modelos que tienen en cuenta las características invariantes de los sistemas complejos. El enfoque sistémico se ha convertido en la base científica para las nuevas ciencias de management que han generado esfuerzos integrativos y holísticos para permitir el diseño, control y el desarrollo de organizaciones y de sistemas sociales en general. En la Universidad de ST. Gallen, Suiza son estas las bases conceptuales para la educación e investigación en el management general utilizadas por más de 30 años. Allí se ha desarrollado un modelo, llamado el nuevo Modelo de Management St.Gallen [9], que establece una nueva manera de entrenar a los futuros managers. Ofrece tanto a los estudiantes como a los managers un marco en el cual integrar distintos temas de management que se fueron desarrollando progresivamente en las diversas disciplinas y permite que los problemas complejos puedan ser vistos en su contexto general y por lo tanto ser tratados con efectividad. Ofrece un sólido entendimiento en los campos centrales de management para la toma de decisiones y acción.

Por ejemplo en la Universidad de Maribor en la Facultad de Economía y negocio, se dicta un curso obligatorio de tres años, para alumnos especializados en Management y en Finanzas o para otras disciplinas en el cual el Dr. Mulej en su trabajo sobre Syllabus of the course SYSTEMS THEORY, presenta una cibernética de tercer orden denominada Epistemo-Praxiológica. Cuando los Sistemas de observación y de toma de decisión son poco claros, entonces hay una Transferencia Epistémico Inversa para la toma de decisiones, aplicada al espacio de opciones le sigue una Transferencia pragmática Inversa para volver a la Epistmo-praxeologica.[10]

## **ii. Sistema “universidad” a gestionar/gerenciar.**

Se trata de un típico caso de sistema dinámico ultra complejo. Por lo tanto al ser su base una comunidad u organización social se debe considerar que se trata de un emprendimiento, empresa o entidad (*firm* en inglés) que supone las reglas del arte del gerenciamiento y el liderazgo ultramoderno. Mas aún cuando el proceso principal (según los modelos sistémicos IPO, input-process-ouput) está relacionado a la búsqueda, transmisión y difusión de nuevos conocimiento. En suma, se trata de gerenciar el conocimiento para operacionalizar este mismo elemento “conocimiento”.



El problema se agudiza ya que la excelencia de “producto” universitario no solo está en el “conocimiento” que operacionaliza, sino también y además en los modos y maneras que el conocimiento gerencial se instala y aplica en si misma. De allí que es referenciable la frase popular: “Casa de herrero, cuchillo de palo”[11] [12].

Vale resaltar que las universidades son un caso particular de entidad social. Son organizaciones complejas que necesitan ser gestionadas sistémicamente para elevar su excelencia académica en el contexto local, nacional y mundial. Son “empresas” que como objeto de estudios debe ser investigada-evaluada en si misma. Se trata de una “empresa común” (entidad que pertenece y se extiende a la comunidad). Como toda empresa está constituida por personas en interacción dinámica que sobre una base de contrato explícito o implícito, emprenden objetivos comunes que llevarán a un destino de beneficios fijados a priori, aunque actualizables en calidad. Esta organización social cuyo principal flujo es el conocimiento tiene la función de:

- ❖ *PRODUCIR* o generar conocimiento científico, artístico y humanístico mediante sus proyectos e institutos de investigación.
- ❖ *TRANSMITIR* estos conocimientos (de su producción o del mundo académico) en el proceso de aprendizaje-enseñanza-desarrollo entre investigadores, docentes y estudiantes.
- ❖ *DIFUNDIR* conocimiento y transferirlos a la sociedad mediante acciones tales como los congresos y reuniones científicas.

Dado que ellas tienen como producto original y legítimo “el conocimiento” es necesario gestionar y gerenciar al sistema universitario de acuerdo a su especificidad. Sin embargo estas elementales afirmaciones no son aceptadas por la mayoría de las instituciones no obstante estar actualmente sumergidas en una profunda crisis de poder y de horizontes. Se afirma que su producción científica es pobre, su calidad educativa está en decadencia, que sus líderes, representantes y agentes están en continuos conflictos de interés y no logran gestionar de manera correcta su propio desarrollo y evolución. No hay dudas que debe ser gestionado de manera eficiente, eficaz y efectivo, por lo que sostenemos que es necesario la inserción de formación sistémica (visión global e integradora) en las diversas carreras universitarias para que todos sus miembros (que pertenecen a los cuerpos colegiados de gobierno, por ejemplo) entiendan la problemática y ponderen la búsqueda de soluciones de alcance institucional. Parece que, además, se requiere de gestores con una visión sistémica y no analítica. Del mismo modo al ingresar unos de sus recursos indispensables (alumnos) al proceso de transformación cognitiva cuenten con carreras universitarias enfocadas de manera sistémica (no reduccionista). Es decir que adquieran conocimiento global lo cual ayudaría a entender la complejidad –desde cualquier disciplina- que presenta el mundo hoy y no solo buscar recetas que luego no saben cómo, dónde y cuándo aplicar para actuar. [13]

El experto sistemista Russell Ackoff dice al respecto que un sistema educativo debería:

- a. Ayudar a los estudiantes para estudiar lo que necesitan y quieren
- b. Capacitarlos para aprender como aprender con más eficiencia.
- c. Motivarlos para que deseen aprender, especialmente las cosas necesarias para satisfacer sus deseos y ser socialmente útiles.

Actualmente las universidades necesitan insertar estrategias sistémicas para elevar su calidad educativa. Y para ello, estas instituciones deben gestionar su conocimiento de manera eficiente, eficaz y efectivo, sea de todos sus miembros, sea de los responsables del gobierno y liderazgo.

### **iii. El nodo crucial para la comunicación interna y externa: el Sistema de Información**

La universidad constituye una organización social esencialmente dinámica cuyo flujo principal es el conocimiento. Por ello, necesita que sea gestionada mediante un Sistema de Información basado en Conocimiento que pueda ser implementado en un ambiente pluralista complejo.

Se determinaron aspectos a considerar en los modelos ontológicos de Bunge para lograr un modelo ontológico integrado de sistemas de información (MOISI) [14]. Este nuevo modelo ontológico de sistemas de información contempla los rasgos característicos necesarios para gestionar una universidad. El modelo MOISI es un modelo alternativo basado en el modelo ontológico de sistemas de información propuesto por Wand y Weber (modelo BWV) y en el modelo ontológico de sistemas sociales de Bunge (modelo BSS). A partir de éste, se proponen aspectos a incluir en el modelo BWV para lograr así un modelo integrado alternativo que incorpora características de los sistemas sociales de las organizaciones donde se implementan los sistemas de información.

Además de considerar las características ontológicas necesarias en un sistema de información universitario, es importante resaltar cómo se debería construirlo. Para ello, es importante considerar el aporte de los autores Herrera-Clusella-Tkachuk-Luna quienes estudiaron el rol de la modelación sistémica en el proceso de diseño de un sistema de información [15].

Estos autores sostienen que la Sistémica posee características transdisciplinarias ya que sus fundamentos y metodologías contribuyen epistemológicamente a la constitución de otras disciplinas, por ejemplo la Ingeniería en Sistemas de Información (ISE). El núcleo de la ISE se fundamenta en los modelos y el conjunto metodologías de la ISE se basa en la modelización sistémica.

Un sistema de información universitario involucra un desarrollo planificado, sistémico y ordenado de todos los sistemas de información existentes. El sistema de información universitario debe servir de apoyo a las decisiones universitarias estratégicas. Involucra sistemas basados en el acceso oportuno a indicadores académicos, científicos y administrativos de toda la organización; en otras palabras, debe garantizar el acceso oportuno al conocimiento universitario.

Es importante resaltar que un sistema de información universitario debe incorporar y apoyarse en *modernas tecnologías digitales de comunicación (new TICs) y sistemas de aprendizaje de e-learning*. Estas tecnologías permiten brindar otras modalidades de enseñanza-aprendizaje propias de la sociedad del conocimiento de este siglo XXI. Sin dejar de contar que la Sociedad de la Inteligencia ya esta efectuando demandas que exigen a los mismos sistemas (por lo tanto a sus subsistemas especializados a evolucionar acorde a las disponibilidades tecnológicas (conceptuales y materiales). La universidad como sistema social especializado no podría dejar de atender a uno de sus “nodos críticos” en diseños y desarrollos acordes a las exigencia de sus contextos y de sus propia comunidad. El gerenciamiento especializado en estos desempeños (CKO) permitirá que el “herrero en su casa fabrique y use el cuchillo adecuado”.

**iv. Contenidos determinantes para la gestion del conocimiento:** Sistémica y Cibernética Organizacional  
Algunos autores consideran que la Sistémica es solo una metodología o enfoque para abordar fenómenos complejos. Sin embargo, otros sostienen que la Sistémica constituye una disciplina científica autónoma. Los autores Herrera-Tkachuk-Luna, partidarios de la última postura, realizaron un mapeo disciplinar de la Sistémica, utilizando el modelo de Kuhn [16]. Los autores proponen una Matriz Disciplinaria Sistémica que contiene una definición por extensión de los elementos de que constituyen cada uno de los tres componentes esenciales propuestas por Kuhn –generalizaciones simbólicas, modelos y ejemplares. La Matriz Disciplinaria de la Sistémica está fundamentada en fuentes bibliográficas, hemerográficas, publicaciones y sitios web de relevancia mundial. Tales están soportadas por grupos locales (UNSE, Café Xperts de FundArIngenio), nacionales (GESI) e internacionales (IAS, International Society for Systems Research y otros) que elaboran, discuten, comunican, difunden y sistematizan los conceptos, métodos, aplicaciones y modos de enseñanza-aprendizaje de la Sistémica. La matriz disciplinaria elaborada es un instrumento que permite sostener que la Sistémica es una disciplina científica. Esta tesis fue presentada por primera vez en el 4to. Congreso Iberoamericano de Sistemas y Cibernética (CISCI 2005), llevado a cabo en Orlando, en Julio de 2005.

Otro de los aspectos que muchas veces no es tomado en cuenta sobre esta disciplina es el carácter independiente, con respecto a otras. Es decir, debido a que generalmente se conoce a la Sistémica relacionada con la Cibernética, es necesario interrogarse acerca de la relación que existe entre ellas en tanto disciplinas. No se trata de establecer que es perteneciente al campo de estudio sistémico o cibernético y que no lo es; se trata de ver qué tipo de intersección hay entre esas disciplinas. Existen múltiples enfoques y planteos disciplinarios que nos llevan a tomar una posición acerca de este tema.

El primero, histórico, en el cual la cibernética nace antes que la sistémica o teoría general de sistemas [17].

Desde la perspectiva de la Universidad Libre de Bruselas la sistémica y la cibernética presentan una intersección completa, es decir, son dos caras de un mismo enfoque; mientras la cibernética se refiere a cómo funcionan los sistemas, la teoría general de sistemas se refiere a cómo se estructuran los sistemas y sus modelos. Como estructura y función no pueden ser entendidos de manera aislada, es que existen más concordancias que diferencias. Ambos integran los dos acercamientos en un marco conceptual común.

Otra de las posturas, de una intersección parcial, es la tomada por muchos autores, donde la cibernética y la sistémica, si bien son disciplinas diferentes, tienen muchas teorías, modelos y conceptos en común [18].

Por último la postura asumida por el grupo y presentada en los Coloquios Universitarios en la ciudad de Termas de Río Hondo hace referencia a una relación en la que sostenemos que, la sistémica y la cibernética, por ser ambas de carácter transdisciplinar son disjuntas [19].

La cibernética ha conseguido ser autónoma, con conceptos característicos (algunos universales y aplicables según los diferentes contextos) y sobre todo con fundamentos propios.

Por otro lado la sistémica, como ciencia de los sistemas, también cuenta con una independencia, que aunque se nutra y comparta modelos, conceptos y teorías cibernéticas (y viceversa) es dueña de teorías, modelos, conceptos y sobre todo de una epistemología propia [20].

Toda esta discusión surgió a partir de la observación de la confusión que se genera en estudiantes e investigadores, en los cuales subsisten interrogantes del dominio y acerca del campo entre la Sistémica y la Cibernética. Seguramente porque no se estudia correctamente desde un punto de vista epistemológico una ni la otra, el problema prescinde de un importante cambio de enfoque epistemológico en los diversos alcances del proceso de reforma del aprendizaje. Es una de las fallas de la educación universitaria reduccionista generadora de ultra-especialistas. Es por eso que, generalmente, pocos estudiantes entran en contacto con ideas acerca de la ciencia de sistemas y/o de la cibernética, cualquiera sea la disciplina en la que se sitúe.

Existe la necesidad ante la realidad totalmente compleja, de incluir y dar a conocer nuevos enfoques, técnicas y herramientas que sirvan a los futuros profesionales a desempeñarse con eficiencia y eficacia en diferentes áreas. La educación superior, ya sea en nivel de grado y/o postgrado, imperiosamente necesita de estos nuevos enfoques.

La cibernética incorpora ideas desde diferentes disciplinas y sus conceptos también son utilizados y puestos en práctica por muchas otras como por ejemplo, management, ciencias de la información, ecología, educación, cuidado de la salud, terapia, arte, arquitectura, y muchas otras. La aplicación práctica de la cibernética se da en una amplia variedad de dominios del conocimiento, los cuales proporcionan una valiosa indagación científica en los dominios de acción que el proceso de reforma íntegra.

Ello no podría realizarse si se tiene una idea equivocada sobre lo que realmente es la Cibernética. Por lo tanto lo más acertado sería abarcar este campo desde diferentes puntos de vista, desde diferentes áreas, para su mejor comprensión. Esta instancia es esencial para dar coherencia a un proyecto de educación, sustentado en la investigación, desarrollo y reflexión sobre, entre otras disciplinas, la cibernética y ciencias de la complejidad [21].

La cita 2006 en FUSCHL (Austria) de la International Federation for Systems Research, en abril pasado (en la cual participó invitada, M. M. Clusella, una de las investigadoras del IGG) allí se trató y expidió sobre la necesidad y oportunidad de discutir y elaborar un “currículo” para la formación de grado y postgrado en Sistémica. El plan convenido es inventariar (tarea a realizar por medio de un Consorcio Colaborativo de entidades del mundo) las experiencias realizadas y sobre esa base coincidir en estrategias, contenidos y perfiles.

El grupo del Instituto Galileo Galilei dispone de una propuesta (Anunciada a la 50° Reunión de la International Society for Systems Sciences, ISSS, reunida en Sonoma, EE UU en julio pasado) de una Plan de Magíster para la formación en Sistémica como nivel de postgrado. También dispone de una tesis respecto a la inserción de este tipo de formación (sin necesidad de que sea de manera explícita sino efectiva, eficaz y eficiente, en tanto pedagogía y didáctica) para niveles de edades anteriores (Maternal, Infantil, Básico, Medio y Superior). Este proyecto se encuentra en marcha con el objetivo de utilizar los resultados del Modelo de Aprendizaje Asistido (distancia “e” por vía on-line).

La síntesis actual deriva en tres firmes supuestos:

- respetar condiciones en el aprendiz
- cuidar una perspectiva epistemológica Los contenidos no son suficientes para la formación
- abarcar en el plan el dominio de la Sistémica, desde la filosofía hasta la Praxeología.
- formación de postgrado en el personal a cargo.

#### **v. Aporte singular clave la “Epistemología Sistémica”**

La creación y revisión valorativa de teorías, la construcción de métodos especiales, de allí la elaboración de técnicas afinadas constituyen actividades que en el mundo de las ciencias es reconocido como aspectos

metodológicos. Sin embargo las filosofías y las nuevas ciencias cognitivas exigen posturas y perspectivas mas amplias, abarcativas y de fuerte innovación. La discusión más rica e interesante en estos momentos se da en el mundo especial de “lo epistemológico”.

Pensadores como E. Morin sostienen que al hacer “ciencia con conciencia” se debe ser sin duda no-dogmático. Postula la continua revisión epistémica de los contextos que la investigación científica carátula como el de invención o descubrimiento (epistemológico), el de validación de conceptos organizados (metodológico) y el de la aplicación y prueba sistemática (tecnológico). Hoy debería dominar la aspiración de los universitarios del mundo estos rasgos. En particular los sistemólogos que tienen la excelencia de su formación en atender y manejar la ultracomplejidad de la realidad real. Nuevas soluciones exigen nuevas manera de pensar e investigar.

### **Planteo de la crisis disciplinar**

Nos animó a proyectar la discusión y someternos a evaluación de nuestros pares sobre los planteos acerca de la crisis disciplinar en distintos proyectos elaborados y publicados por este grupo de sistemistas en diferentes congresos. En los cuales elegida a la Sistémica (Filosofía, Ciencia y Práctica de Sistemas) como disciplina científica con suficiente desarrollo, madurez epistémica y difusión universal -además de su impacto y vigencia actual en ciencias y tecnologías- se diseñó y realizó un proceso de elaboración de fundamentarla en su alcance y rol “Transdisciplinar”. El esclarecimiento propuesto es el de estudiar los fundamentos de la Sistémica Transdisciplinar como núcleo distintivo y destacar los aspectos de la sistémica como disciplina, interdisciplina que se distinguen de aquellos como transdisciplina.

En los últimos años se ha reabierto un nuevo frente de discusión en el que participan científicos e intelectuales sobre la necesidad de reformar el pensamiento y el conocimiento. La vocación analítica de la ciencia positivista genera un saber especializado, reduccionista y fragmentado. Los esfuerzos interdisciplinarios, aun cuando nos ayudan a prevenir los excesos de especialización y de compartimentalización del saber, no resultan suficientes para dar cuenta de la *complejidad* de los fenómenos, sean biofísicos o socioculturales. Es decir, la interdisciplinariedad no resulta una estrategia válida para superar este reduccionismo y revelar el entrelazamiento de las múltiples dimensiones sobre las que se organiza la realidad como un Todo, o como una unidad interrelacionada (complejidad).

A raíz de la Teoría General de Sistemas, la vocación analítica de la ciencia paradigmática cede paso a la vocación sistémica de una *nueva ciencia*: la Sistémica. Aún así, el pensamiento sistémico no reemplaza el pensamiento analítico de la ciencia clásica. En esta actitud reformista subyace un firme intento de transformar la racionalidad sobre la que la ciencia y la tecnología se han venido apoyando. Esta actitud afecta indistintamente tanto a las ciencias empírico-naturales como a las ciencias sociales y humanas y, en consecuencia, incide en las Ciencias de la Educación. Interpretar la realidad desde esta visión implicó una primera ruptura epistemológica de enorme relevancia científica.

Los valores epistémicos que motivan esta reforma del pensamiento son, entre otros:

- (a) conocer para hacer; es decir, combinar los conocimientos teóricos con los de acción;
- (b) conocer para innovar; es decir, conocer para crear nuevos conocimientos;
- (c) conocer para repensar lo conocido o pensado; es decir, epistemologizar el conocimiento, poner a prueba las categorías conceptuales con las que el científico o el tecnólogo trabajan para hacer inteligible o manipulable la realidad de la realidad que se desea estudiar o sobre la que se desea intervenir.

Este nuevo espíritu reformista postula la necesidad de organizar el conocimiento científico desde la transdisciplinariedad.

Actualmente existe un gran debate sobre las características y notas significantes sobre la sistémica como actividad teórico-práctica, como dominio y campo de soporte conceptual, de metodologías y tecnologías como las que están en uso. El esfuerzo realizado durante estos últimos tres años estuvo orientado a mapear el dominio de la sistémica y determinar los aspectos esenciales, desde una visión que va de lo filosófico hasta lo praxeológico, que permitan lograr argumentos para sostener la tesis de que la sistémica es esencialmente transdisciplinar. Nos llevó al desarrollo de ideas y búsqueda de conocimiento con el objetivo de contribuir a la difusión, estudio e investigación de la Sistémica, necesario para quienes están interesados en la investigación, en la instrucción sistémica (especialmente en las universidades) y en su difusión.

### **Sistematizar la sistémica para expandir la disciplina**

La necesidad de sistematizar y expandir la disciplina Sistémica a través de sus dominios conceptuales, metodológicos y tecnológicos, preferentemente en español es nuestra principal ocupación también compartida con otros sistemistas argentinos desde hace varios años. Uno de los principales problemas a afrontar es el caos conceptual que se produce por imprecisiones o por denominaciones polisémicas en el desarrollo de actividades y acciones entre grupos multidisciplinarios e interdisciplinarios que llevan a largos debates y frecuentes desencuentros.

La ponderación y evaluación de las posibilidades de mejorar el acceso, la difusión y el aprendizaje de la sistémica debido a su gran expansión en los últimos años, se deben a la actual disponibilidad de herramientas tecnológicas y de comunicación que permiten obtener nuevos instrumentos para una eficaz adquisición de los conocimientos sistémicos, incluyendo la Teoría general de Sistemas, las Ciencias de Sistemas y a la Cibernética. Los intereses grupales se exteriorizaron en las investigaciones realizadas que estuvieron orientadas al aprendizaje-enseñanza/ investigación-comunicación de la sistémica. Los distintos proyectos así lo demuestran al encontrar herramientas que permitan la sistematización de la disciplina para poder contribuir a su difusión a través de la enseñanza facilitando la adquisición de los correctos términos y conceptos tanto a los estudiantes como a los investigadores de otras disciplinas.

Uno de los proyectos en marcha y publicado en 49° Reunión de ISSS en Cancún 2005 por los autores Clusella, Luna [22] cuyo principal interés deriva de la necesidad de organizar conceptos sistémicos en un modelo interactivo de sistema de información que facilite el acceso al pensamiento y conocimiento sistémico. Ejecutado a través del procesamiento informático de términos vinculados en conceptos mediante una red semántica con una ontología mínima expandible de manera modular (por ampliación dinámica de sus Tesauros).

En este sentido el objetivo está puesto en la construcción de un sistema software como instrumento interactivo y evolutivo. Se apoya en la tecnología disponible para el desarrollo de una “Red Semántica” para la sistémica que ayudará a tratar los fundamentos de la sistémica transdisciplinar. Red que permitirá la hipervinculación para la navegabilidad hipertextual y multimedial de tipo interactivo cuya finalidad última es dar soporte al aprendizaje y ponerlo a prueba en el ámbito del manejo conceptual en idioma español. A través del tesoro inicial construido sobre el Diccionario Teoría general de Sistemas y Cibernética de conceptos y términos en español de Charles François [23]. Quizá algún día pueda ser extendido hacia la International Encyclopedia for System and Cybernetic [18]. Autor al tanto del proyecto y dispuesto a colaborar convencido de la oportunidad de su actualidad, cuyas ventajas estarán directamente orientadas a los estudiantes, investigadores y profesionales que pudieran utilizar a la sistémica en sus investigaciones.

Para cumplir con los objetivos de un sistema interactivo se ha desarrollado un modelo interactivo de sistema de información siguiendo los nuevos paradigmas o visiones globales de la ingeniería de software que requiere pasar de su foco de interés orientado en el usuario [24]. La particularidad del sistema está basada en la buena capacidad de satisfactibilidad orientada a usuarios no informáticos pero con condiciones simbióticas de autonomía en entornos ciber. Entendida la capacidad de interacción evolutiva, no solo para brindar información sino educación formativa del pensar, que colateralmente sirva para la investigación y para la difusión ante usuarios profesionales de otras disciplinas.

Otro proyecto que está en etapa de diseño denominado **MAAS (Manual de Aprendizaje Asistido en Sistémica)** cuyo objetivo es el de utilizar tecnología computacional (experticia de <FundArIngenio>) para construir un sistema software que vincule hipertextualmente conceptos sistémicos básicos o elementales con sus figuras modélicas correspondientes. Para seleccionar los conceptos (más que términos) elementales, se postulan 5 textos. Dichos textos se coordinarían y corresponderían (como una ontología y secuencia semántica) con la Colección de más de 100 Figuras (esquemas modélicos de soporte a la comprensión) de Charles François que ya se encuentran digitalizadas por el instituto. La edición del material será en conjunto con Charles François.

### **Epistemología sistémica**

Ante la pregunta, cómo organizamos el conocimiento sistémico ante la existencia de abusos terminológicos y conceptuales, metódicos y prácticos? El primer problema que se plantea es el caos conceptual que impide una correcta comunicación en equipos multi e interdisciplinarios cuando tienen que enfrentarse a solucionar problemas de manera conjunta y en los que se produce una babelización conceptual. El planteo acuciante quedó manifestado en la última conversación de Fuschl 2006 acerca de definir o constituir el grupo de conceptos [core concepts] para integrar el pensamiento sistémico para el proceso de instrucción y aprendizaje.

Surge con evidencia la necesidad de asumir una postura netamente epistemológica para repensar lo conocido o pensado; es decir, epistemologizar el conocimiento para inteligir o manipular la realidad que se desea estudiar o intervenir.

Una salida consistió en ensayar la construcción de una nueva epistemología, quizá “singular” que permita abarcar la complejidad. No escapa a esta la doble exigencia de abordar a la Sistémica utilizando a la vez criterios epistémicos sistémicos.

El objetivo concreto fue el de elaborar una epistemología sistémica “fuerte”, con la convicción de que en el campo del conocimiento es necesario que sea evolutiva. Es decir, cambiar cuando la investigación así lo demande y la formalización de la disciplina alcance madurez. Este trabajo presenta una visión de la investigación que se encuentra entre el campo filosófico y el campo empírico.

Esta epistemología original se encuentra publicada, descripta argumentalmente en el trabajo enviado por Clusella, Ortiz, Luna y aprobado en el Primer Congreso Mundial de IFSR “The New Roles of Systems Sciences for a Knowledge-based Society” realizado en noviembre 2005 en Kobe, Japón [20].

La búsqueda fue iniciada desde la Filosofía de la ciencia de Mario Bunge quien define a la epistemología o filosofía de la ciencia, como una de las ramas de la filosofía que estudia la investigación científica y a su producto, el conocimiento científico. Para mirar la sistémica desde la sistémica como disciplina científica nos orientamos a mirarla desde epistemologías ya existentes de diferentes autores para guiarnos mejor en la organización del conocimiento sistémico.

Fueron tenidas en cuenta las epistemologías de J. Piaget, M. Maruyama, M. Bunge, E. Morin y T. Kuhn al elaborar los fundamentos, sabiendo qué se toma de quién y para qué. Ninguna es suficiente y alcanza a abarcar la multiplicidad de los campos de objetos, métodos y demás contextos de la sistémica. De cada una de ella nos interesa:

- **Postulación “genética” de Piaget**, principalmente su postura de que el conocimiento no es un estado, sino un proceso. Expresa el objeto de la epistemología como: “... el estudio del pasaje de menor conocimiento a los estados de conocimiento más avanzados”. Apoyó la idea de comprender como se conoce realmente a través de la investigación del desarrollo de los procesos cognitivos en la evolución de los individuos.
- **Postulación “comunicacional” de Maruyama**: dedicada al problema de la comunicación entre diversas estructuras de razonamiento, reconoce las diferencias humanas y sostiene que no se puede hablar de comunicación sin referirse a las relaciones entre distintas estructuras de razonamiento y diversos tipos de lógica. Nos guiamos de sus trabajos sobre **paradigmología** y los “paisajes mentales” entre diferentes disciplinas, profesiones e individuos perteneciente a diversas culturas en el cual el ordenamiento de la información que obtiene, la relación entre ellos es muy compleja.
- **Postulación “ontológica” de Bunge**: nos sirve de fuerte base. Como el objetivo último de la investigación teórica es la construcción de sistemas, es decir de teorías que deberían ser articuladas. La variedad de componentes de tales sistemas, tal complejidad, viola los bordes tradicionales entre disciplinas y convoca a un enfoque cross-disciplinario. Propone una epistemología *sistemática* porque nuestro futuro depende de nuestras teorías y de las maneras de aplicarlas. Comprendemos que la investigación no es la acumulación de hechos sino de su comprensión y que esta solo se obtienen arriesgando y desarrollando hipótesis precisas. La adopción del método científico de algún modo, *exacto y científico*. es la experiencia iluminada por teorías.
- **Metódica de Morin**: quien define que un método es un viático para pensar, que no busca un principio unitario de todos los conocimientos, ni una receta. Nos incumbe fuertemente el paradigma de la complejidad.
- **Aproximación “Khuniana”**: quien sostiene que después de un período normal en una determinada disciplina científica y ante problemas que no pueden ser atendidos por teorías del paradigma vigente, se produce una crisis que lleva a revoluciones científicas, las cuales dan paso al cambio de paradigma. Desde la epistemología de Kuhn sostenemos que la sistémica es considerada una disciplina científica la cual tiene sus propias generalizaciones simbólicas, modelos y ejemplares.

La propuesta epistemológica esta basada en una posición filosófica que la enmarca. Como nos indica Morin en su libro “Ciencia con conciencia”, asumimos la función propia del pensamiento, que es la de apropiarse de la experiencia y la conciencia histórica y vigente y desde allí realizar la critica como posibilidad siempre

presente. Porque todo lo que el individuo es, lo es en su existencia concreta dentro del proceso histórico-social del cual es a la vez soporte y producto. Por lo tanto la cultura no es un adorno exquisito sino un salvavidas, es el conjunto de lo mejor que la inteligencia humana ha inventado para hacer la vida soportable y digna. Elevar la cultura es el único medio de elevar la vida nos dice el filósofo español José Antonio Marina.

Nos propusimos establecer una visión sintética de los fundamentos de la ciencia de sistemas y la tesis se sostiene en la necesidad de la formulación de una nueva epistemología sistémica. La búsqueda de este estudio que da sostén a la comunicación estuvo en lograr sistematizar aproximaciones que fundamentan los rasgos transdisciplinarios de la sistémica.

Las características singulares de la epistemología propuesta, como rasgos esenciales son:

- a) ser “STRONG” (fuerte, robusta), con la convicción de que en el campo del conocimiento es necesario que a la vez que fuerte y potente, sea evolutiva. Es decir, cambiar cuando la investigación así lo demande y la formalización de la disciplina alcance madurez. Estamos comprometidos en la generación de un nuevo conocimiento, usándolo y difundiendo.
- b) En ese acto cognitivo o proceso en el cual transformamos o generamos bits de conocimiento es lo que se denomina “KNOWING” (conocer). Entendiendo que el proceso cognitivo tiene un “contenido” que puede ser comunicado a otros o externalizado, en tanto y en cuanto sea “visión totalizadora”.
- c) En ese proceso podemos entender y obtener “SENSE” (sentido) de la realidad, como un entendimiento práctico y un juicio acerca de una cosa establecida. Con la sensibilidad conceptual que cubra desde lo mínimo hasta lo general a la organización/dominio.
- d) Con ambos conceptos podemos interpretar el particular e importante fenómeno complejo de “SIGNIFICANCE” (significación) “como la cualidad de ser importante, cargada de significado”, que hay en diferentes entidades con diferentes grados de significación, esto quiere decir crecer de un nivel inferior de significado a otro mayor.

De este modo la epistemología que se bosqueja dispone de estos tres rasgos esenciales que la hacen “strong”:

- Modo sintético de conocer totalidades (knowing)
- Modo sintético de encontrar sentido (sense)
- Modo sintético de captar grado de significación (significance)

Los abordajes, las discusiones y la elaboración permiten concluir en que:

- a) Las cuestiones abordadas son efectivamente puntos y aspectos cruciales para la Sistémica actual. La búsqueda, los hallazgos y la contribución así lo corroboran
- b) Al revisar el caudal de material epistemológico –con la elección de cinco epistemologías (Piaget, Maruyama, Bunge, Kuhn y Morin) y la opción por dos de ellas como básicas (Bunge y Kuhn) para sostener la nueva- así como los autores principales se constata que es necesario la propuesta de una nueva manera de estudiar a la Sistémica de manera metacomprendiva. En especial dado su carácter transdisciplinar en beneficio de relaciones metadisciplinares.
- c) La Epistemología sistémica elaborada con sus características especiales de tener como fortaleza modos que respondan a capacidades enunciadas como “knowing”, “sense” and “significance” permiten sintetizar y expandir la visión genética-constructivista (Piaget), comunicacional (Maruyama), paradigmológica (Kuhn), formal teórica (Bunge) y metodológica (Morin).
- d) La percepción de objetos en el campo, la elección de métodos, la jerarquización de contextos (descubrimiento/justificación/aplicación), la disponibilidad de criterios evaluativos para investigaciones, la disponibilidad de redes semánticas respecto de conceptos teóricos y la orientación comunicacional/pedagógico/didáctico dejan formulados horizontes para nuevas investigaciones que sistematicen y faciliten la difusión de la Sistémica.

### **Fundamentos de sistémica transdisciplinar**

La cuestión que nos interesa es conjeturar sobre la comprensión sistemática del dominio (en términos de Bunge) con lo que surge la necesidad de contar con herramientas (tecnología) e instrumentos (metodología) para proceder en orden al aprendizaje, a la acción y a la validación en términos de ciencia y tecnología.

La Sistémica aparece ante la dinámica de la comprensión y proceso de conocer como un “objeto de estudio” en la clásica denominación de los modos hipotético-deductivos de proceder. Tal entidad-objeto reclama demarcación y descripción que responda a los marcos o cánones asumidos con significantes: los marcos referenciales.

Los planteos aquí analizados, fueron expuestos en los Coloquios sobre Transdisciplinariedad [2]. Allí nos animamos a proyectar la discusión y someterla a evaluación de nuestros pares. De manera muy sintética comunicamos en la disertación en el encuentro de ALAS en Buenos Aires a cargo de dos de los autores de este informe. Esperan recibir comentarios y contribuciones de ideas alternativas de generación de conocimiento, representativas del pensamiento crítico regional actual que serán consideradas como retroalimentación a la investigación dentro de la ciencia de sistemas o Sistémica.

### **Característica Transdisciplinar de La Sistémica**

La proyección transdisciplinaria de las ciencias persigue como objetivo, siguiendo a Edgar Morin “no un sector o parcela sino un sistema complejo que forma un todo organizador que operan el restablecimiento de conjuntos constituidos a partir de interacciones, retroacciones, interretroacciones y constituyen complejos que se organizan de por sí”.

El epistemólogo y físico teórico Basarab Nicolescu, ha precisado aún más esta noción. Por transdisciplinariedad entiende aquellos que se sitúa a la vez entre las disciplinas (interdisciplinariedad), a través de las disciplinas (pluridisciplinariedad) y más allá de las disciplinas (transdisciplinariedad) cuya finalidad es la comprensión del mundo presente a partir de la unidad del conocimiento. Unidad que no opera por reducción, como es lo propio de la Ciencia Positivista, sino integrando y dando cuenta de la pluralidad, de la diversidad, de las propiedades emergentes de la realidad.

La transdisciplinariedad en la ciencia incorpora los siguientes tres principios: (i) el principio de no reducción, los niveles de Realidad; (ii) la lógica del tercero incluido (principio de inclusión) y (iii) el análisis sistémico que se interesa por dicha complejidad dinámica. Estos principios determinan *la metodología de la investigación transdisciplinaria*.

Para completar el concepto de transdisciplinariedad tomamos el artículo 14 de la Carta de la Transdisciplinariedad, manifiesto imprescindible para encarar los desafíos de la organización del mundo del siglo XXI y un documento fundacional de la ciencia contemporánea, elaborado por un grupo de pensadores de diversas áreas que se reunieron en Arrábida, Portugal en el año 1994. Resume las características fundamentales en la actitud y visión Transdisciplinaria. A saber: el *rigor* en la argumentación, la *apertura* que incluye la aceptación de lo desconocido, de lo inesperado y de lo imprevisible y la *tolerancia* que es el reconocimiento del derecho a las ideas y verdades contrarias a la nuestra.

En Septiembre de 2005 el Deuxieme Congres Mundial de la Transdisciplinarité, realizado en Brasil se hizo una revisión, valorización y ampliación del contexto del documento adoptado en Arrábida dando lugar al documento denominado “Message de Vila Velha/Vitoria. Allí se insiste en la necesidad de articular la **actitud transdisciplinar** como la articulación de los diferentes asuntos de las ciencias, de las artes, de la filosofía, de las tradiciones del conocimiento y de la experiencia, considerándolas como diferentes modos complementarios de percepción y de descripción de la Realidad y de las relaciones entre la Realidad y lo Real. La **investigación transdisciplinar**, presupone pluralidad epistemológica y ello requiere la integración de procesos dialécticos y dialógicos que surgen de la investigación y mantienen la conciencia bajo un sistema abierto, y la **acción transdisciplinar** propone estructurar la formación del ser humano como base para proyectos de acciones presentes y futuras. Esto colabora con la mediación de conflictos que surgen entre los distintos contextos, tanto local como global, con visión de paz y colaboración entre las personas y entre las Culturas.

### **Tesis La sistémica es esencialmente transdisciplinar**

La tesis no se puede argumentar desde cualquier lado, hay que establecer un dominio, cual es el campo de la sistémica, por lo tanto definimos un dominio “oval”. La sistémica-tal ciencia de sistemas- como filosofía, doctrina, teoría, epistemología, metodología y tecnología requiere de actitudes y aptitudes innovativas atentas al cambio del cambio y a los rasgos evolutivos. Constituye un corpus epistemológicamente reconocible y autónomo.

La búsqueda de los fundamentos tiene una orientación, no es de cualquier tipo.

Klimovsky en su libro “Estructura y validez de las teorías científicas” determina que lo fundamental es indicar los aspectos característicos para reconocer un “buen conocimiento”. Las teorías científicas en las que



se intenta sistematizar y controlar el conocimiento son un arma indispensable para fundamentar nuestra acción práctica pues de lo contrario no existiría técnica exitosa.

Los epistemólogos hacen una distinción en que los problemas del conocimiento científico constituyen tres contextos.

**a) contexto de descubrimiento**, como arriban a sus conjeturas los científicos. Las teorías científicas tienen cuatro aspectos fundamentales: esfera de objetos, empíricos o teóricos, la faz lingüística, la estructura lógica de la teoría, validez o incorrección de las afirmaciones. La visión que Popper da a la evolución de la ciencia es la de una selección natural en la que las teorías resisten su tiempo, no porque sean verdaderas, sino por que son las mejor adaptadas al estado contemporáneo de los conocimientos.” La evolución del conocimiento científico no es solo el aumento y extensión del saber. También es de transformaciones, de rupturas, de paso de unas teorías a otras. Las teorías científicas, son mortales por ser científicas.

**b) Contexto de justificación** es toda cuestión relativa a la validación del conocimiento. Donde las teorías son validadas. Netamente metodológico (tal estudio racional conciente del y de los métodos, como objetos de estudio, es una articulación, es el que justifica, el que argumenta y dice (expresa de manera lógica) si es verdadero o falso la teoría que necesita ser evaluada. Cuando tenemos las teorías y cumplen con el rigor de responder hipotética deductivamente a las exigencias de justificación lógica estableciendo los criterios de relación entre las teorías y la realidad empírica.

**c) Contexto de aplicación**, todo lo que involucre la aplicación de la ciencia, la técnica. Es el contexto en el cual se sitúa la base empírica y se encuentra evidencia para los estudios racionales sobre la acción práctica, por eso lo denominamos praxeológico (o lógica de la praxis) que es la corroboración empírica de la evidencia que responde al proceder hipotético deductivo.

Pero, continuamente, nuevos medios de observación o de experimentación, o una nueva atención, hacen surgir los datos desconocidos, invisibles. A partir de ahí, las teorías dejan de ser adecuadas y si no es posible ampliarlas, se hace necesario inventar otras nuevas.

Muchos filósofos no están de acuerdo con esta clasificación porque sospechan en la distinción entre los dos primeros. Consideran que el proceso de descubrimiento es la propia justificación, pero esto en la historia de la ciencia esta plagado de ejemplos contrarios en el que muchos descubrimientos fueron invalidados ante el posterior control de la experiencia.

Estos tres contextos se encuentran vinculados. La Sistemica como conocimiento científico es:

- I. Epistemológicamente madura por las teorías científicas,
- II. Es una disciplina científica identificable con suficiente desarrollo y difusión universal, además de su impacto y vigencia actual en ciencias y tecnologías. Esto lo sostenemos desde la epistemología de Tomas Khun, con la matriz disciplinar, con sus generalizaciones simbólicas, sus modelos antológicos y heurísticas y los ejemplares, que se van completando mientras la disciplina madura y evoluciona. Tomamos los ejemplares como aplicaciones exitosas de las teorías y los métodos de una disciplina a uno de sus problemas. Esa matriz fue completada con elementos que permitieron la caracterización de la naturaleza de la sistémica que le permite diferenciarse de otras disciplinas.
- III. Es justificable porque tienen metodologías cuyo método es la analogía, describe leyes con manejo de la incertidumbre en la aplicación, probado en un manejo creciente de sistematización de su madurez.

Estos son en síntesis los fundamentos tomados de Klimovski y Popper para quienes lograr un buen conocimiento científico se debe responder a estos tres contextos.

Al ser un conocimiento científico, epistemológicamente logrado por teorías científicas, es una disciplina científica identificable con sus desarrollos. Al tener metodologías es justificable porque su método troncal es la analogía. Y su aplicación esta probada y es un proceso creciente de sistematización por la madurez alcanzada para el manejo de la incertidumbre y la complejidad. Por ende no cualquier cosa que se diga sistémica lo es ¡Necesitamos distinguir y caracterizar la esencialidad de ser Transdisciplinar!

### **Esencialidad de ser Transdisciplinar**

- a) Posee esencialidad por los objetos. Es transdisciplinar cuando estudia determinados objetos que también son enfocados por otras disciplinas. Como casuística, ecología, climatología. Juega el papel de “integradora” epistémico ayudando incluso a las propias disciplinas en su acción de conocer.

- b) Por sus Modelos, según plantea y exige la epistemología de Le Moigne cuando trata y evalúa la “modelización” como proceso metódico: si existen los modelos los aplico y si no los invento heurísticamente.
- c) Por el uso extensivo e intensivo de la Analogía
- d) La sistémica utiliza analogías y modelización, es en sí misma una gran manera **metódica de proceder**.
- e) Cual Aprendizaje asistida o no, lo que implica transformación de la cognición o cognitiva Intencional.
- f) Praxis como nueva práctica cooptante ante la imperiosa necesidad de compartir los estudios grupales para el estudio sistemático de los problemas. La Problemología de Charles Francois es un inicio de sistemática procedimental.

### **Síntesis Conclusivas del aporte de una nueva epistemología sistémica SKSS**

En la búsqueda de una síntesis coherente para poder iniciar el círculo virtuoso de aprendizaje-enseñanza de la sistémica, la investigación se orienta a determinar o definir el campo en el que la sistémica se enfoca, es decir el dominio con sus límites internos y externos. Encontrar las bases firmes con sus características, es decir definir que es un conocimiento científico epistemológicamente logrado por sus teorías científicas con una disciplina científica identificable con sus desarrollos. En esta dirección nuestras investigaciones se respaldan en las características de la sistémica como disciplina científica, aplicando la matriz disciplinar de Khun, con sus generalizaciones simbólicas, sus modelos, antológicos o heurísticos y los ejemplares. Es justificable porque tiene metodologías cuyo método es la analogía y describe leyes para el manejo de la incertidumbre en la aplicación.

De este modo queda probado y en proceso creciente de sistematización para su madurez manteniendo **la actitud transdisciplinar** articulando los diferentes asuntos de las ciencias, de las artes, de la filosofía, de las tradiciones del conocimiento y de la experiencia, considerándolas como diferentes modos complementarios de percepción y de descripción de la Realidad y de las relaciones entre la Realidad y lo Real.

De inmediato nos aparece la exigencia formulada por T. Khun que esta comunidad, subconjunto de ellas actuantes en instituciones a lo ancho del mundo, van sosteniendo determinadas maneras de plantear y resolver los problemas. La idea de “paradigma kuhniano” se impone de hecho.

El mismo Rosnay lo indica cuando sostiene que la revolución “sistémica” está derivando en un nuevo paradigma científico al que denomina “simbionómico”. Es el ser humano en relación con las máquinas, el bio-sistema con el tecno-sistema que formará parte de un macro-organismo superior, el cibionte. Este pasaje de paradigmas se vuelve cada vez más notorio con la incorporación acelerada de las nuevas tecnologías en nuestras vidas. Se descubren nuevas capacidades mentales que evolucionan al ritmo de la complejidad, cada vez más dinámica y amplia en cuanto a sus relaciones.

### **vi. Modelos especiales de “aprendizaje asistido”**

La universidad es la que genera conocimiento nuevo, sea este científico, tecnológico, artístico o humanístico. Por tanto innova sobre la “educación” en general para todos los sistemas educativos, escolares o no. También debería ser que en su “casa se use de la mejor manera sus invenciones y descubrimientos”, como el caso del herrero. Sin embargo no parece ser así, sino hacer lo del refrán: *“hagan lo que yo digo, no lo que hago”*. Es el caso del *e-learning* como postulación conceptual tanto como de su aplicación instrumental.

La oferta de educación a distancia, sean cursos, carreras, seminarios, etc como una alternativa más de distribución de conocimiento académico, es hoy una realidad concreta y que las universidades asumen como postura. Postura diversa en su experticia y “de moda” en su oferta. Son todos los intentos válidos?, ¿Entra en real juego el rol de los destinatarios? ¿Se investiga y aplican resultados sobre las propias experiencias universitarias? La pregunta radica, ¿bajo qué criterios se miden la calidad del proceso y de los resultados?

Los “sistemas de aprendizajes e-asistidos” necesitan ser validados si lo que se pretende es alcanzar ciertos grados de efectividad, satisfactibilidad y satisfacibilidad en el proceso de aprendizaje.

Dichos sistemas se ubican en contextos:

- de relación simbiótica biosistema-tecnosistema (en general), aprendiz-asistencia (en particular),

- con intercambio de conocimientos, contenidos y energía. Abierto.
- con gran variedad y cantidad de componentes, organizados en diferentes niveles jerárquicos y elementos individuales que se unen por una gran variedad de enlaces y densidad de interrelaciones, todas cambiando el tiempo. Complejo.

Investigaciones anteriores que el grupo ha realizado, ayudaron a definir el estrechamiento de limitaciones y posibilidades de la relación de aprendizaje asistido y presentaron tres modelos (los dos primeros fueron ya prototipados empíricamente) que representan las exigencias a responder, según grados de evolución en cuanto a complejidad del contexto.

El modelo SIeL (Sistema de Información de e-Learning) [25], representa una relación cibernética hombre-máquina, donde el biosistema se adapta al tecnosistema. Alcanza a definir las exigencias simbióticas centradas en las capacidades, habilidades y destrezas del aprendiz, según las metas pedagógicas-didácticas que se establezcan.

En un contexto más complejo, con procesos evolutivos tanto del tecnosistema como del biosistema que va generando nuevas entidades, se diseña el segundo modelo. El Modelo EntCyb (Entorno Cyber)[22] representa el “ámbito” en y desde el cual el biosistema (usuario, aprendiz, profesional, investigador, etc.) se inserta, simbiotiza, relaciona, intervenciona, etc. con el tecnosistema (hard+soft). Los nexos sensibles entre el usuario/sistema permiten una flexibilización tal que, no solamente apunte a las características simbióticas sino que muten hacia condiciones Simbionómicas que respondan al nuevo paradigma.

En el tercer modelo, o refinamiento del mismo, se asigna al contexto que acentúa grados de mayor complejidad, determinado por la revolución de la informática y la comunicación, exigiendo ya un planteo transdisciplinar. El modelo SSS (Simbiótico, Simbionómico y Sistémico) [26][27] propone tres exigencias sistémicas para validar el “aprendizaje asistido”: la *Integridad transnívelica* (relacionamiento entre los componentes entre sí, dentro de un mismo y entre diferentes niveles jerárquicos) la *Sinergética ultradinámica* (permanente cambio del cambio, mutación a diferentes estados por acoplamiento sinérgico en diferentes niveles) y la *evolutoria* (la necesidad del biosistema de evolucionar a estadios de mayor complejidad para lograr interactuar con el tecnosistema que cambia muy rápidamente).

La integridad gradual de los tres modelos de aprendizaje asistido, en un modelo interactivo-adaptativo, que represente un entorno inteligente de aprendizaje asistido, es ahora una necesidad radical. La realidad demuestra hoy que, tanto el biosistema como el tecnosistema, se presentan en estadios diferentes de cualquiera de los contextos antes descriptos, sin la obligatoriedad de transcurrir por todos. Es decir, el entorno de aprendizaje debería decidir inteligentemente que modelo utilizar para asistir al aprendiz, según detecte en él condiciones simbióticas, simbionómicas o sistémicas, y progresivamente coevolucionar a estadios de mayor complejidad.

El Modelo de aprendizaje asistido SSS, necesita de los modelos EntCyb y SIeL como casos graduales de Aprendizaje Asistido y convendría que las universidades se sumaran a él, para el ofrecimiento de educación asistida cibernéticamente, haciendo usos de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación.

En breve saldrá el e-book multimedial e hipertextual sobre **Fundamentos de sistémica, epistemología de la ciencia de sistemas**. Es este un ejemplo de recurso metodológico asistido, como una convocatoria para utilizar un enfoque, pensamiento singular, a la vez paradigma científico, que responde a la necesidad de atender, abarcar y tratar con la complejidad y sus eventuales efectos conexos.

En este libro se relata un determinado cambio del grupo que comprendió que es imprescindible cuestionar, innovar, crear de manera permanente. Ejercitar el juicio crítico y con valentía asumir la aventura de pensar diferente. El desafío principal al hacer esta obra fue utilizar dos dimensiones: una netamente científica y la otra fuera de cánones usuales en lo académico discursivo.

Como el investigador/observador esta dentro del mismo proceso de búsqueda, esta obra esta inserta un contexto civilización-cultura que de cuenta respecto al pensar/sentir, desde una integralidad sistémica entre sujeto-objeto, dentro de un sistema que los contiene.

El esfuerzo fue ubicar a los autores que se expresan en el trabajo, desde una “identidad”, en la que debimos cambiar la mirada, distinguir y fortalecer un estilo y un espíritu firmemente “universitario” y, además, mirarse en el espejo de su civilización-cultura propia.

Así el texto y el contexto están diferenciados y relacionados poniendo énfasis en lo epistemológico, sin descuidar lo metodológico y asumiendo lo praxeológico. Es una oportunidad de conocer -eventualmente disfrutar- desde América Latina la “santiagueñidad”. En un epílogo abierto se expresa una manera semejante de “pensar/sentir” América Latina.

## **Conclusión**

### **1) Necesidad**

No se trata de poner “Nuevos vinos en viejos odres” sino que a partir del diagnóstico evidente y generador de diversas crisis institucionales ya generalizadas proponer una verdadera “INNOVACION”. Esto crea y hace explotar necesidades de acción urgente que fueron señaladas hace ya 20 años en Bologna.

Necesidad atendida por algunas instituciones aunque en su mayoría desconocidas y refugiadas en la “ignorancia de la ignorancia”. Es notable, al menos en Argentina, la escasísima penetración del pensamiento sistémico en sus claustros. A veces solo un leve matiz de “enfoque blando” en las administraciones como tecnologías o “enfoque duro” en las ingenierías y carreras superespecializadas. Siempre ausente en la gestión institucional. Y no solo se trata de ausencia de enfoque y de pensamiento, sino lejos se está en hacer una verdadera “profesión de fe” en el paradigma sistémico que ya en si constituye el cuarto paradigma científico en la historia de la humanidad. ¿Se habrán enterado nuestras universidades formales?

Sin bucles de realimentación, dice la cibernética tanto teórica como aplicada, no existe dinámica posible, menos aún evolución así que el panorama es quizás irreversible si no se actúa con premura ante esta necesidad. Otra necesidad bien señalada, por ejemplo por la Sistémica es que los sistemas abiertos y mas aun cuando son de componentes humanos, necesitan ser autopoieticos o poseer capacidades de autopoiesis. Además de atender los pasajes del caos al orden, proceso caótico, y dimensionar bien las tendencias como los estudios en Noética y Metanoéticos.

### **2) Posibilidades**

Las “Nuevas ciencias” ofrecen al conocer humano, actualizadas teorías sobre la naturaleza y la realidad en general. Las novedades cuánticas sobre la incertidumbre, respecto del caos, las postulaciones fractales, la cibernética, la sistémica, además de todas las derivaciones de estas y otras ciencias como disciplinas que necesitan ser incorporadas no solo a la investigación-enseñanza sino a la difusión. Por lo tanto tendrían ya que estar incorporadas a la gestión. Los intentos que se encuentran disponibles –si es que se sabe buscar bien, con estilo y espíritu universitario- pueden ser aplicados en las mismas realidades universitarias. Así existen y se crean nuevas epistemologías, nuevos métodos, nuevas técnicas que derivan en ensayos y aplicaciones bien gestionadas desde las ingenierías, por ejemplo, hasta los grados doctorales como aspiración.

Este conjunto de rasgos sistémicos, por lo tanto de alcance transdisciplinar, sirven para la evaluación institucional como modelo de investigación-acción-evaluación universitaria.

### **3) Realizaciones convergentes**

Las postulaciones y conjeturas que aquí se aportan centran sus formulaciones (desde filosofías, épistemes, teoréticas, metódicas y praxeológicas) focalizándolas en dirección del movimiento mundial de la Transdisciplinariedad. Por tanto sostienen para si y propugnan: la Actitud Transdisciplinar, la Indagación Transdisciplinar y la Acción Transdisciplinar.

Por supuesto estamos convencidos como grupo activo en el mundo de la Sistémica, que este esfuerzo tendría que ser acompañado por la Universidades, sus organizaciones y los conjuntos de sistemistas y sistemólogos asociados en el mundo.

### **4) Un Plan para Programas de Investigación**

La búsqueda, incluso desde una organización que esta fuera de la universidad formal tradicional o establecida estructuralmente, como lo es una Fundación, propugna que la organización de las organizaciones es una meta a formular, proponer y perseguir.

Sus instituciones u organizaciones dependientes que investigan, educan, difunden, asesoran, asisten a las necesidades poseen ese “estilo y espíritu” universitario que llega desde el fondo de la historia y que se

renueva cada tanto. Sus Planes, Programas y Proyectos están en permanente comunicación y disponibles para establecer vínculos, acuerdos y compromisos por la mejora de las sociedades, de las culturas y de la civilización.

Sus miembros tienen y lograron experticia en sus vivencias universitarias de larga data. Hoy se encuentran como universitarios insertos en estas organizaciones, por lo tanto vienen efectuando un llamado de cooperación y esfuerzo común. A la organización universidad le corresponde ser estudiada, evaluada de manera transdisciplinar. Disponemos de los recursos conceptuales y epistemológicos, estamos construyendo las herramientas y los instrumentos para acelerar y mejorar la acción.

## Referencias

- [1] Asociación Latinoamericana de Sistemas, *Primera Reunión Regional de ALAS-* del 7 al 9 de Agosto 2006. Buenos Aires, Argentina.
- [2] *Coloquios Universitarios sobre Transdisciplinariedad*. Instituto Galileo Galilei - Fundación Argentina para el Talento y el Ingenio. Termas de Río Hondo. Santiago del Estero, Argentina. Agosto 2006. [www.fundaringenio.net](http://www.fundaringenio.net)
- [3] Clusella, Mercedes. *Informe sobre Sistémica Transdisciplinar*. ALAS. Buenos Aires, Argentina. Agosto 2006.
- [4] *Síntesis "Coloquios Universitarios sobre transdisciplinariedad"*. Instituto Galileo Galilei - Fundación Argentina para el Talento y el Ingenio. Termas de Río Hondo. Santiago del Estero, Argentina. Agosto 2006.
- [5] Mulej, Matjaž; Ženko, Zdenka, *Introduction to Systems Thinking with Application to Invention and Innovation Management*; Management Forum, Maribor 2004.
- [6] Mulej, Matjaž y otros; *Transfer of knowledge to firms in transitional economies*, University of Maribor; 2006
- [7] Cancer, Vesna; Mulej, Matjaž; *Innovation by ICT: Provision of requisitely holistic information for business to be innovative*, Kybernets 2006.
- [8] Schwaninger, Markus; *Intelligent Organizations, powerful Models for Systemic Management*", ISBN-13 978-3-540-29876-2. Editorial Springer Berlin Heidelberg; Germany 2006.
- [9] Rüegg-Stürm, Johannes; *The new St.Gallen management Model*. ISBN 1-4039-3631-5. Editorial Palgrave Macmillan, 2005.
- [10] Mulej, Matjaž; Ženko, Zdenka, *Systems and Innovation Theory*; University of Maribor Faculty of Economics and Business. SI-2000 Maribor. Slovenia; 30 April 2006.
- [11] Campos, Aurelia. *Gestión del conocimiento universitario*. Póster presentado en Coloquios Universitarios Termas de Río Hondo. Santiago del Estero, Argentina. Agosto 2006.
- [12] Carrera, Elena. *Modelización de la "empresa común", liderazgo y felicidad social*. Póster presentado en Coloquios Universitarios Termas de Río Hondo. Santiago del Estero, Argentina. Agosto 2006.
- [13] Herrera, Susana; Tkachuk, Gregorio; Campos, Aurelia. *Gestión del conocimiento universitario: una propuesta sistémica para elevar la excelencia académica en las universidades argentinas*. ALAS. Buenos Aires, Argentina. Agosto 2006.
- [14] Herrera, S., Palliotto, D., Tkachuk, G., Luna, P. *Ontological Modelling of Information Systems from Bunge's Contributions*. Proceedings of the CAISE'05, Workshops, Vol. 2, Philosophical Foundations on Information Systems Engineering, Porto, Portugal, Junio-2005, ISBN 972-752-077-4.
- [15] Herrera, S., Clusella, M., Tkachuk, G., Luna, P. *How System Models Contribute to the Design of the Information Systems*. Proceedings of the First World Congress of the International Federation for System Research, Kobe, Noviembre-2005, ISBN 4-903092-02-X.
- [16] Herrera, S., Tkachuk, G., Luna, P. *Aproximación Disciplinar de la Sistémica utilizando la Matriz de Kuhn*. Congreso Iberoamericano de Sistemas y Cibernética, Orlando, Julio-2005.
- [17] Rosnay, Jöel de. *El Macroscopio* - Editorial AC, Madrid, 1977.
- [18] François, Ch. *International Encyclopedia for Systems and Cybernetics*. (1º y 2º Vol) ISBN: 3-598-11630-6 (set). Editorial Munchen, Saur. 2004.
- [19] Ortiz, Eugenia. *Cibernética y Sistémica: Discusión sobre el conectivo "y"*. Póster presentado en Coloquios Universitarios Termas de Río Hondo. Santiago del Estero, Argentina. Agosto 2006.
- [20] Clusella, Mercedes.; Luna, Pedro; Ortiz, Eugenia. *Systemic Epistemology: A synthetic view of the Systems Science Foundations*. Proceedings of the First World Congress of the International Federation for Systems Research. Kobe, Japón, (S7-2-4) Noviembre 2005.
- [21] Ortiz, Eugenia, Clusella, Mercedes. *Educación Cibernética en las Universidades: necesidad de un nuevo enfoque para el aprendizaje*. ALAS. Buenos Aires, Argentina. Agosto 2006.
- [22] Clusella, Mercedes, Luna, Pedro, *Interactive Model of Information System for Diffusion and Instrumental use of Spanish Systemic Terms*. 49th Annual Meeting International Society for Systems Sciences, ISSS. Cancún, Mexico. Julio 2005
- [23] François, Charles. *Diccionario de Teoría General de Sistemas y Cibernética. Conceptos y términos*. ISBN: 987-99016. Editado por GESI. Buenos Aires, Argentina. 1992.
- [24] Clusella, Mercedes. *El problema de la evaluación del software para el diseño asistido. Caso del usuario diseñador de interiores de Santiago del Estero*. Tesis de Grado. Universidad Católica de Santiago del Estero, Argentina. 2003
- [25] Mitre, Gabriela. *Sistema de Información para la instrucción asistida tipo simbiótica en el nivel superior a través del e-learning*. Tesis de Grado. Universidad Nacional de Santiago del Estero. Argentina. 2004.
- [26] Coronel, Roberto; Mitre, Gabriela. *Exigencias simbióticas, simbióticas y sistémicas que validan un Entorno de aprendizaje bajo conexiones tipo "e"*. Póster presentado en Coloquios Universitarios Termas de Río Hondo. Santiago del Estero, Argentina. Agosto 2006.
- [27] Mitre, Gabriela; Coronel, Roberto. *Exigencias simbióticas, simbióticas y sistémicas que validan un Entorno de aprendizaje bajo conexiones tipo "e"*. ALAS. Buenos Aires, Argentina. Agosto 2006.

**2º CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS  
RIBEIRÃO PRETO – SP**

**ÁREA TEMÁTICA: B - ABORDAGEM SISTÊMICA NAS ORGANIZAÇÕES**

**O REGISTRO CONTÁBIL DAS AÇÕES AMBIENTAIS SOB A PERSPECTIVA  
SISTÊMICA: UM PROJETO DE ESTUDO NAS EMPRESAS CURTIDORAS DE  
COURO DO MUNICÍPIO DE FRANCA E REGIÃO.**

**Autores**

Neiva Sousa de Paula  
Uni-FACEF - Centro Universitário de Franca  
Bolsista CNPq – 4º semestre de Ciências Contábeis.  
Avenida Major Nicácio, 2433 – Franca – SP - 3703-0507 - [neiva8393@gmail.com](mailto:neiva8393@gmail.com)

Edna Maria Campanhol  
Uni-FACEF - Centro Universitário de Franca  
Doutora pela Unesp  
Avenida Major Nicácio, 2433 – Franca – SP - 016-3722-4688 - [campanholi@facef.br](mailto:campanholi@facef.br)

Marines Santana Justo Smith  
Uni-FACEF - Centro Universitário de Franca  
Mestre em administração - Uni-FACEF  
Avenida Major Nicácio, 2433 – Franca – SP - 016-3724-3717 - [marinessmith@netsite.com.br](mailto:marinessmith@netsite.com.br)

**RESUMO**

Para promover a gestão ambiental é importante visualizar a organização como um conjunto de partes que estão em permanente relação de interdependência com o ambiente interno e externo das empresas e uma das partes deste conjunto é o sistema contábil. As ações de preservação do meio ambiente estão cada vez mais presentes nas empresas, seja por exigência da legislação, dos consumidores, investidores, acionistas ou da comunidade. Toda a sociedade deseja informações sobre as empresas ecologicamente responsáveis, e é o sistema contábil que possibilita o trânsito e divulgação dessas informações de maneira transparente e confiável a todos os públicos interessados. O sistema contábil é parte importante do sistema geral de administração de uma empresa. O Plano de Contas é um dos elementos do sistema contábil. A investigação proposta visa verificar se o Plano de Contas pelas informações que produz, é capaz de contribuir para a evidência do comprometimento da empresa com a gestão ambiental. Nesse congresso pretende-se apresentar algumas reflexões sobre o registro das ações pertinentes a gestão ambiental sob a perspectiva sistêmica. Trata-se de apresentar um projeto de pesquisa em andamento nas empresas curtidoras de couros do município de Franca e Região.

*Palavras-chaves: Gestão Socioambiental, Informações Contábeis, abordagem Sistêmica.*

**ABSTRACT**

To promote environmental management, it is important to visualize the organization as a sum of its parts, that are in a permanent relation of interdependency with both the internal and the external environment of the companies and one of these parts is the accounting system. The actions to preserve the environment are more and more present in businesses, whether it is as a result of new laws or demand by consumers, investors, stockholders or the community. All parts of society want information about a company's ecological responsibilities and it is the accounting system that makes possible the transit and spreading this information in a transparent way and with confidence to those interested parties. The accounting system is an important part of the general system of administration of a company. The Chart of Accounts is one of the elements of the accounting system. The inquiry proposal aims at to verify if the Chart of Accounts for the information that produces, it is capable to contribute for the evidence of the company's compromise with the environmental management. In this conference it is intended to present some reflections on the register of the actions with the environmental management, under the systemic perspective. The reflections are from a project of research in progress at the tanning industry in the city of Franca.

## INTRODUÇÃO

O meio ambiente vem sofrendo com a intervenção das ações desordenadas do homem em busca do lucro, que é almejado a qualquer custo por algumas empresas, não sendo avaliadas as possíveis conseqüências, sejam elas ao meio ambiente ou ao próprio homem, usuário dos recursos da natureza.

Alguns eventos marcaram o despertar da atenção ecológica mundial, como a Conferência sobre a Biosfera em Paris, em 1968 e depois a Conferência das Nações Unidas sobre meio ambiente, realizada em Estocolmo em 1972, com discussões da necessidade de tomar medidas efetivas de controle que causam ao a degradação ambiental.

Donaire (1999), ao conceituar empresa o faz considerando-a como meio econômico, ou seja, para maximizar os lucros e minimizar os custos. Nesse caso os aspectos sociais e políticos não são considerados significantes e relevantes para tomada de decisão dos administradores.

Tachizawa (2002) destaca que a organização moderna assumiu um novo conceito de administração, quando incluiu em suas estratégias a proteção do meio ambiente, que amplia substancialmente todo o sistema administrativo. Administradores, executivos e empresários introduziram em suas empresas programas de inovações ecológicas e estas práticas difundiram-se rapidamente e vários sistemas abrangentes de administração de cunho ecológico foram desenvolvidos.

A contabilidade é o principal instrumento de comunicação da empresa com a comunidade. Segundo, Paiva (2003) a função primordial da contabilidade é o acompanhamento das atividades econômicas exercendo o papel de mensuradora e relatora da situação patrimonial das empresas aos principais usuários das informações contábeis.

O foco da pesquisa será a informação contábil das ações de gestão ambiental. Parte-se do pressuposto que a evidenciação dos gastos com sistemas e projetos de cunho ecológico nos relatórios emitidos pela contabilidade promovam o conhecimento do assumido pelas entidades empresariais nessa área.

Os investidores, clientes, credores, consumidores, enfim, toda a sociedade, está sendo abordada por temas que envolvem ações de gestão ambiental seja, por consciência de preservação ambiental, seja por estratégia de conquista de mercado por parte das empresas.

Para o desenvolvimento da transparência e sob perspectiva sistêmica a questão colocada é sobre o papel da contabilidade no que diz respeito a evidenciação dos gastos despendidos pelas empresas curtidoras de couro no município de Franca e região no tocante às suas ações ligadas à gestão ambiental.

A contabilidade pode contribuir de forma relevante, para que os diversos públicos possam conhecer de forma transparente e confiável os gastos ambientais despendidos pelas empresas. Pode ser uma ferramenta indispensável para a tomada de decisão dos gestores, por demonstrar os gastos relativos à preservação ambiental e como afetam sua situação econômica e financeira. E para a sociedade será um instrumento de avaliação das empresas no quesito da gestão ambiental. Pode servir de atrativo ou repulsa para os consumidores que exigem respeito à preservação ambiental.

Um sistema contábil bem estruturado pode possibilitar a empresa a obter vantagens decorrentes de atitude ambiental adequada. Pode mostrar até que ponto a política e os objetivos ligados à gestão ambiental estão sendo atingidos e que medidas são tomadas para evitar impactos e acidentes ambientais.

Na cidade de Franca e região os curtumes exercem uma das atividades que proporciona maior carga poluidora, tanto de efluentes líquidos como sólidos. Esse fato

ocasiona elevado impacto ambiental quando não são tratados. Assim sendo, é de fundamental importância demonstrar que o sistema contábil é capaz de divulgar as ações ambientais referente às atividades destes curtumes.

Nesse congresso pretende-se apresentar algumas reflexões sobre o registro das ações pertinentes a gestão ambiental sob a perspectiva sistêmica. Trata-se de apresentar um projeto de pesquisa em andamento nas empresas curtidoras de couros do município de Franca e Região.

## **2 O PROBLEMA DE PESQUISA E A VISÃO SISTÊMICA**

Para a localização adequada do problema de pesquisa, a participação nesse Congresso ensejou a pesquisa qualitativa do tipo exploratória (Gil, 1999), que indicou o esclarecimento de conceitos sobre o tema, especificamente, aqueles ligados à visão sistêmica, tendo em vista o inter-relacionamento entre a gestão ambiental e a gestão geral da empresa e ainda, entre o Sistema Contábil e o Sistema Administrativo Geral.

Trata-se de apresentar o projeto Iniciação Científica apoiado pelo CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico) que está em fase inicial e tem como objetivo verificar se as ações de gestão ambiental nas empresas curtidoras de Franca e região estão sendo devidamente informadas pelo sistema contábil.

Para conhecer a evidenciação contábil das ações de gestão ambiental cabe-nos demonstrar como a Contabilidade pode refletir o grau de comprometimento das empresas que praticam ações de gestão ambiental. Para tanto, será analisado o Plano de Contas do sistema contábil no conjunto da teoria sistêmica de gestão das empresas de curtume do município de Franca e região. Posteriormente, as ações de gestão ambiental relatadas pelos administrados serão confrontadas com o registro em contas específicas para esse fim no Plano de Contas.

## **3 GESTÃO AMBIENTAL E INFORMAÇÕES CONTÁBEIS – O ENFOQUE SISTÊMICO**

Para o desenvolvimento da pesquisa buscar-se-á o referencial teórico ligado à administração de empresas e o vínculo com as informações contábeis socioambientais.

Até a década de 60 pensava-se que as fontes naturais seriam infinitas, e que o livre mercado acarretaria benefícios para a sociedade. A teoria econômica convencional não se preocupava com a escassez de recursos e a natureza deixava de ser considerada fator limitante de acordo com Tachizawa (2002).

Andrade (2004) salienta que no Brasil a preocupação com a conservação da natureza teve início com o Código das Águas (1934) que aborda a geração de energia elétrica, o controle de enchentes e o abastecimento público. Ao longo do tempo novas medidas foram implantadas para garantir a utilização consciente do meio ambiente. No âmbito da cidade de Franca é importante ressaltar a Lei orgânica do município que na seção II – Dos Recursos Hídricos. Art. 188. Dispõe que as águas subterrâneas, reservas estratégicas para o desenvolvimento econômico social e valiosas para o suprimento de águas às populações, deverão ter, na forma da lei, plano de conservação e proteção contra poluição e exploração inadequada e no Art.189 ficando vedado o lançamento de efluentes de esgotos urbanos e industriais, sem o devido tratamento, em qualquer corpo de água.



Para Paiva (2003) os órgãos de contabilidade, como exemplo o Instituto Brasileiro de Contabilidade (Ibracon) com a NPA11-2000 (Notas e Pareceres de Auditoria) sugerem que as empresas deverão se ajustar a uma nova realidade mundial e as metas ambientais e econômicas deverão ser alcançadas de forma rigorosa.

As demonstrações contábeis e os relatórios da administração das empresas devem refletir o grau de comprometimento atingido nos últimos anos. Com os modernos sistemas de informações há condições de evidenciação nos relatórios contábeis dos eventos de preservação ambiental. Normalmente as empresas brasileiras evidenciam esses eventos de forma subjetiva ou parcial. A contabilização de ações ambientais tem seu escopo os Princípios Fundamentais de Contabilidade, de acordo com a Resolução CFC n.º 750 de acordo com Tinoco e Kraemer (2004).

Para Tachizawa (2002) para promover a gestão ambiental é mister visualizar a organização como um conjunto de partes que estão em permanente relação de interdependência com o ambiente externo. A adoção de um enfoque sistêmico caracteriza a organização como um macrosistema aberto que interage com o meio ambiente.

Do ponto de vista de Andrade, Tachizawa e Carvalho (2000) a gestão ambiental tem como referencial o modelo sistêmico, pois, este segrega as variáveis estruturais, comuns a todas as organizações, daquelas específicas e singulares a cada uma delas.

A teoria dos sistemas pode ser definida em um universo onde a realidade é feita de elementos que se interagem e, para ser compreendida deve ser analisada perante todos os seus elementos, ou seja, “*um conjunto de partes que interagem e funcionam como todo é um sistema*”, como afirma Maximiano (2005, p.316).

Para Cavalcanti e De Paula (2006, p.3), a complexidade ou inter-relacionamento são pontos em comum, pois todo sistema é um pouco complexo, com muitos elementos interagindo, todos organizados para atingir objetivos. Para essas autoras a abordagem sistêmica permite um extenso olhar para o todo, em vez de uma análise específica das partes.

Paiva (2003) destaca a importância de interagir a gestão ambiental com o sistema contábil, pois a partir do registro contábil dos eventos ambientais a empresa pode obter e divulgar informações a respeito de seu relacionamento com o meio ambiente. A contabilidade ambiental tem por objetivo a preocupação com a preservação da natureza bem como da empresa.

Com o desenvolvimento das organizações, novas técnicas de produção e administração foram adotadas, passando a valorizar o meio ambiente em todas as etapas do processo produtivo. A produção passou a ser analisada tentando adotar medidas para redução da emissão de poluentes, e para a diminuição dos recursos utilizados. Nessas circunstâncias os relatórios que possibilitem o monitoramento dessas medidas são fundamentais.

A proteção ambiental reflete na administração da empresa interferindo no planejamento estratégico, passando a ser um ramo importante na organização da empresa destaca Donaire (1999).

Para Tinoco e Kraemer (2004) a preocupação com o meio ambiente por parte das organizações é um grande passo em favor do mundo. As empresas que aplicam ou desenvolvem programas de gestão ambiental devem tornar estes fatos visíveis em suas demonstrações contábeis e notas explicativas. Para tanto devem ter seus Planos de Contas adequados para a evidenciação de suas ações à sociedade.

Moura (2000) salienta que os incidentes envolvendo o meio ambiente são cada vez mais divulgados pela imprensa, seja por meio de jornais, rádio ou televisão, e atinge a

população que começa a exigir empresas ambientalmente corretas que respeitem tanto os consumidores, quanto o meio ambiente.

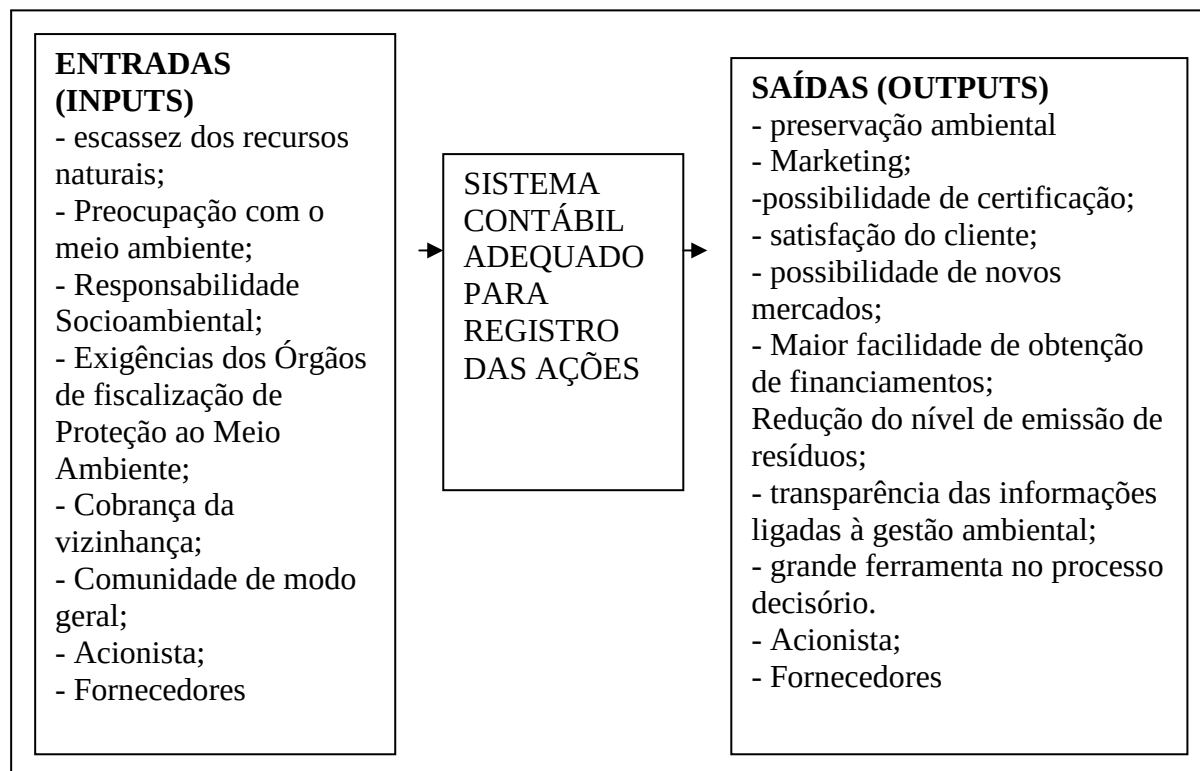
#### 4 A PESQUISA NA EMPRESAS CURTIDORAS DE COURO DE FRANCA E O ENFOQUE SISTÊMICO

As reflexões sobre a teoria e a prática administrativa sob a perspectiva sistêmica nortearão a pesquisa de campo.

A empresa é um sistema aberto que sofre influência de inúmeros ambientes. Portanto, ao realizar o registro das ações ambientais o gestor estará alimentando outros ambientes e, fazendo ajustes em outros sistemas.

As reflexões teóricas sobre o registro contábil das ações ambientais sob a perspectiva sistêmica possibilitaram o entendimento dos curtumes de Franca como sistemas abertos. Portanto, a abordagem para a pesquisa deverá levar em consideração as entradas relacionadas à Gestão Ambiental que, processadas pelo sistema contábil, produzirão informações transparentes sobre a Gestão Ambiental e alimentarão outros sistemas ligados a gestão geral da empresa: marketing; de preservação ambiental; de clientes; de mercado, como ilustra a figura 1.

**Figura 1**



O enfoque sistêmico integrará uma pequena ação administrativa ligada à gestão ambiental nas empresas curtidoras, no contexto maior da posição da empresa em seu ambiente interno e externo como, por exemplo, o controle de consumo de água e o impacto dessa ação na imagem da empresa.

O Plano de Contas, um dos elementos do sistema contábil (ferramenta de gestão) das empresas curtidoras será estudado no contexto maior do sistema administrativo. Espera-se que a análise micro, ou seja, das contas relacionadas à gestão ambiental que compõem o Plano de Contas nessas empresas, possam oferecer informações que comprovem o comprometimento da empresa com a gestão ambiental e com o futuro da comunidade na qual está instalada.

No caso das informações contábeis sobre a gestão ambiental, tratar-se-á de um Sistema de Informação – o Sistema Contábil – inter-relacionado com os sistemas de Gestão Ambiental e Geral da empresa.

## BIBLIOGRAFIA

ANDRADE, Priscila. **Gestão ambiental aplicada às indústrias**: indicativos do setor calçadista no município de Franca. Franca: Uni-FACEF, 2004.

CAVALCANTI, Melissa Franchini; DE PAULA, Verônica Angélica. Teoria de Sistemas. In: MARTINELLI, Almeida; VENTURA, C.A. (Orgs). **Visão Sistêmica e Administração**, São Paulo: Saraiva, 2006.

CRUZ, Natalia Galdeano; MARÇAL, Renata Maria de Mello; SOUZA, Ricardo de Oliveira. **A implantação da gestão ambiental nas empresas de curtume de Franca**. Trabalho de conclusão de curso de graduação de administração. Franca: FACEF, 2001.

DE ANDRADE, Rui Otavio Bernardes; TACHIZAWA, Takeshy; DE CARVALHO, Ana Barreiros. **Gestão ambiental**: enfoque estratégico aplicado ao desenvolvimento sustentável. São Paulo: Makron Books, 2000.

DONAIRE, Denis. **Gestão Ambiental na empresa**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1991. \_\_\_\_\_ . **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 5ª. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

MAXIMIANO, Antonio César Amaru. **Introdução á administração**. 5. ed. rev. e ampl. São Paulo: Atlas, 2000. \_\_\_\_\_ . **Teoria Geral da Administração**: da revolução urbana à revolução digital. São Paulo: Atlas, 2005.

MONTAN, Patrick J. ; CHARNOV, Bruce H. **Administração** .Tradução Robert Brian Taylor; revisão técnica Reinaldo O. da Silva. São Paulo: Saraiva, 2000.

MOURA, Luís Antonio Abdalla de. **Qualidade e gestão ambiental:** sugestões para implantação das Normas ISO 14.000 nas empresas. 2. ed. São Paulo: Editora Juarez de Oliveira, 2000.

PAIVA, Paulo Roberto de. **Contabilidade ambiental:** evidenciação dos gastos ambientais com transparência e focada na prevenção. São Paulo: Atlas, 2003.

TACHIZAWA, Takeshy. **Gestão ambiental e responsabilidade social corporativa:** estratégias de negócios focadas na realidade brasileira. São Paulo: Atlas, 2002.

TINOCO, João Eduardo Prudêncio; KRAEMER, Maria Elisabeth Pereira. **Contabilidade e gestão ambiental.** São Paulo: Atlas, 2004.

TINOCO, João Eduardo Prudêncio. **Balanço social:** uma abordagem da transparência e da responsabilidade pública das organizações. São Paulo: Atlas, 2001.

VERGARA, Sylvia Constant. **Projetos e Relatórios de Pesquisa em Administração.** 2. ed. São Paulo: Atlas, 1998.

**2º CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS  
RIBEIRÃO PRETO – SP  
ÁREA TEMÁTICA: B - ABORDAGEM SISTÊMICA NAS ORGANIZAÇÕES**

**ORGANIZAÇÕES COMO SISTEMAS RETÓRICO-DRAMATÚRGICOS: ESTUDO  
DE CASO NA IMPLANTAÇÃO DE UM NOVO MODELO DE PRODUÇÃO.**

**Autor**

Prof. Dr. Alvair Silveira Torres Jr.

FEA-USP

Rua Alfredo Palmiro Copede, 111, 09770-520 – São Bernardo do Campo – SP

011 9932-2958 - 011 3091-5842

[alvair@uol.com.br](mailto:alvair@uol.com.br)

**RESUMO**

As organizações têm adotado estratégias de mudanças e inovações contínuas, cuja realidade vem se tornando mais dependente da cooperação, colaboração e participação ativa de seus membros. Por outro lado, o exercício do poder e da autoridade não é mais suficiente para trazer a adesão aos padrões de comportamento esperados. Uma nova forma de ver as organizações neste novo contexto é analisá-las a partir de uma abordagem sistêmica aliada à perspectiva retórica-dramatúrgica. Tal modelagem amplia a retórica aristotélica do verbal para o não-verbal, fazendo ver os processos de gestão como transmissores de significados éticos, emocionais e lógicos do gestor ao seu público interno. Assim, as ações passam a ser vistas como argumentos retóricos de um drama organizacional com seus elementos: ato e propósito, elenco, platéia, cenário e meios de cena. O drama é arranjado retoricamente para que os objetivos organizacionais, em lugar de verdades, sejam vistos com verossimilhança, como parte de um processo que traga o plausível, o convincente e a negociação para a agenda administrativa. Efetuamos estudo de caso aplicando o modelo para interpretação de um sistema de produção.

*Palavras chaves: retórica organizacional, sistemas retórico-dramatúrgicos, sistemas de produção.*

## INTRODUÇÃO

No conto a Biblioteca de Babel, diante de uma fantástica situação criada por Borges (1944) na qual uma Biblioteca contem em suas prateleiras tudo o que pode ser escrito em todas as línguas possíveis, o escritor nos faz refletir sobre a sensação de nulidade do ser humano perante um universo de letras ao qual ele não pode nada mais acrescentar. Por outro lado, não obstante tudo estar escrito, esse homem necessita procurar idéias nas prateleiras e balcões, encontrando perspectivas distintas, quando não contraditórias. Antes de pensar na ciência e seus praticantes, assim como um bibliotecário que decifra os códigos e tem o sentido de buscar aquele livro que melhor define sua busca e crença, pensemos no homem comum que perambula entre o universo de idéias, um homem que se ocupa e vive em organizações. Para este homem a verdade não é provada de fato, mas fruto de um convencimento ou de uma cultura que lhe auxilia na interpretação deste vasto universo. A verdade aqui, para o homem comum no dia-a-dia, cede lugar à verossimilhança, ao que parece ser adequado, intelegível e útil aos seus propósitos.

A alusão à problemática levantada pelo universo borgiano mostra-se ainda mais atual na medida em que vivemos um mundo fragmentado e de intensa superficialidade. Na Biblioteca de Babel e no mundo globalizado a fragmentação do conhecimento leva à impossibilidade do homem conhecer o todo, bem como, seu convívio intenso com visões distintas sobre as coisas levam-no à constante tensão entre contraditórios.

Essa fragmentação se acentuou nos últimos anos do capitalismo moderno e trouxe tanto à economia e à vida social um contexto de mais amplas possibilidades diárias de vida, de decisão, de idéias, naquilo que alguns sociólogos chamam de vida flexível (SENNETT, 2002, p.53). Antes o homem vivia em sociedade e organizações mais burocráticas e definidas, sendo apresentado a menor número de contradições e com acesso aos livros e prateleiras que lhe davam uma história, uma coesão e sentido de vida. Hoje este homem é bombardeado e exigido pela mudança constante, aquilo que chamamos de Cultura da Mudança. Especialmente nas organizações, essa cultura se consubstancia de um lado mais profundo em inovações e, de outro, na superficialidade, por modismos adotados e abandonados, manifestando essa necessidade do Capital em estar sempre mudando, tentando, revitalizando-se. Nessa Babel moderna e globalizada, porque nem todos os códigos são possíveis de decifrar pelo homem comum, a organização assume em vários aspectos a configuração de um sistema retórico-dramatúrgico composto por diversos elementos de persuasão.

Da junção desses sub-sistemas queremos entender o cotidiano organizacional visando instrumentalizar a Administração com mecanismos de análise que toquem a profundidade do fato e deixem a superficialidade para os modismos. Retórica e dramaturgia representam a dimensão humana da Ciência que modernamente foi separando-se do que se convencionou chamar de dimensão Técnica. De fato, desde o clássico ensaio de Snow (1995) sobre essas duas culturas, Técnica e Humana, se discute as perdas na compreensão dos fenômenos com a separação desses dois mundos, que apesar de apresentarem naturezas distintas, a falta de consideração de um grupo pelo outro tem levado a diagnósticos incompletos. Quando se fala do cotidiano organizacional, há o perigo de negligenciar elementos como a emoção, a ética e os artefatos simbólicos construídos pelo homem em sua interação e que compõem o sistema. É o que pretendemos explorar numa trajetória que primeiro discute teoricamente como os elementos dos sistemas retórico e dramatúrgico auxiliam no entendimento do fenômeno organizacional, dando conta da necessidade dos homens do novo capitalismo terem uma história, de um sentido que lhes proporcione motivação para os desafios e riscos inerentes à nova realidade. E ao final, partindo dessa fundamentação, analisamos um estudo de caso de

mudança organizacional, implantação do modelo enxuto de produção em uma fábrica, que em termos gerais exemplifica como essa mudança foi construída pela interação de elementos retóricos e dramatúrgicos presentes no Sistema Organizacional. Ao invés de ser deliberado em planos detalhados, foi um processo de mudança deliberadamente emergente pela construção de espaços organizacionais de interação, cuja presença permitiu a construção de uma história retórica, dando sentido às mudanças e propósitos da organização em conjunto com seus integrantes.

## 2 FUNDAMENTOS TEÓRICOS

Estudos empreendidos por Perelman e Olbrechts-Tyteca (1996) em seu Tratado da Argumentação - A Nova Retórica, representam um trabalho de fôlego na renovação da retórica aristotélica. Os autores belgas ampliaram os limites para atingir auditórios de qualquer gênero, tais como, o consumidor, o leitor, a família que assiste TV, sem abandonar os conceitos centrais desenvolvidos por Aristóteles de verossimilhança e busca da adesão do público através da argumentação (PERELMAN e OLBRECHTS-TYTECA, 1996, p.6).

Aristóteles definiu Retórica como “a faculdade de ver retoricamente o que, em cada caso, pode ser capaz de gerar a persuasão” (ARISTÓTELES, 1985, p.38). A Nova Retórica define-a no âmbito de uma teoria da argumentação como o estudo das técnicas discursivas que permitem:

Provocar ou aumentar a adesão dos espíritos às teses que se apresentam a seu assentimento: uma argumentação eficaz é a que consegue aumentar essa intensidade de adesão, de forma que se desencadeie nos ouvintes a ação pretendida (ação positiva ou abstenção) ou, pelo menos, crie neles uma disposição para a ação, que se manifestará no momento oportuno. (PERELMAN e OLBRECHTS-TYTECA, 1996, p.50).

A comparação das duas definições, não obstante o caráter sintético da tradicional, traz a essência do propósito comum: a retórica estuda os meios para se conseguir a adesão de determinada audiência a uma tese que lhe seja apresentada. Daí decorrem os princípios básicos da verossimilhança e a preocupação com o auditório, tendo em vista o objetivo da persuasão.

Em primeiro lugar, a verossimilhança diz respeito àquilo que Aristóteles definiu como objeto da dialética, isto é, o raciocínio que parte de premissas geralmente aceitas, aquilo que se refere ao campo das opiniões. Assim, Aristóteles diferencia o raciocínio argumentativo dialético, distinguindo-o do raciocínio lógico demonstrativo. O primeiro pertence ao plausível, possível, opinativo, exemplificado, o segundo, em contraposição, refere-se ao que é verdadeiro, evidente, científico, induzido.

Na nova retórica Perelman e Olbrechts-Tyteca (1996) resgatam os conceitos de verossimilhança e dialética aristotélica, elaborando questões a respeito da racionalidade analítica e científica não darem conta dos juízos de valor, dos julgamentos e deliberações que se fundam em crenças e, com base nelas, os indivíduos decidem e realizam ações. Há uma racionalidade de outra ordem, do que parece verossímil, daquilo que não é aceito como verdade, pois não há provas evidentes, mas parece ser, é presumível e passível de persuasão. Uma razão que se encontra não só com o logos, mas também com a emoção e a ética.

No que tange ao segundo conceito central, do auditório, ao se preparar um discurso que tenha por objetivo levar seu público à persuasão, Aristóteles adverte para a criação de três condições que satisfaçam a audiência específica (ARISTÓTELES, 1985, p.38-39). Primeiro, o ethos, a ética, a credibilidade do orador, sendo reconhecida pelo público e transferida ao

assunto em debate. Segundo, o pathos, as sensações transmitidas ao auditório despertando-lhe as paixões e levando-o às emoções favoráveis ao discurso. Terceiro e último, argumentação lógica, coletando provas demonstrativas sobre a proposição, provas em forma de exemplos, mais propícias aos auditórios menos cultos, ou de entimemas, silogismos retóricos para audiências mais preparadas.

A Nova Retórica conserva tais conceitos aristotélicos e renova-os em direção ao desafio de persuadir auditórios distintos com um mesmo discurso. Um texto, por exemplo, uma vez disseminado pelos meios de comunicação moderna, pode atingir um sem número de públicos pelo mundo, constituindo aquilo que os autores chamam de “auditório universal”, no sentido de uma universalidade que o orador imagina como destinatária de um discurso que objetiva persuadir todos que tiverem condições de compreender sua argumentação. Há que se ter, portanto, um acordo sobre o auditório, fundar o discurso sobre o que é admitido pelos ouvintes e daí em diante, conceber o conjunto da argumentação.

Por outro lado, na obra de Aristóteles encontram-se interfaces da Retórica com elementos de um outro sistema: a Dramaturgia. São referências à Retórica e à Poética que o filósofo empreende para compreender a vida, um sistema maior, a partir de dois de seus subsistemas. Assim, se entendermos a retórica como fala e o drama como língua, assim como Saussure e Barthes fizeram referência aos discursos ou textos usando sistemas de linguagem possíveis, verbais e não-verbais, então, a comunicação expressa nos gestos, no vestuário, nos espaços, como no teatro da vida dos interacionistas-simbólicos, pode ser intencionalmente arranjada nesses símbolos com o objetivo de influenciar outros.

O sistema lingüístico possibilita revelar a manifestação de uma estrutura de forma constante, a língua, a qual, por sua vez, pode apresentar-se em substâncias distintas, veículos distintos, em símbolos os mais diversos, utilizados dramaturgicamente na expressão de determinado sentido. Daí decorre, que a retórica, usada originalmente na linguagem verbal, amplia seu alcance e pode ser aplicada à toda estrutura cujas relações formais entre seus elementos, sejam eles quais forem, são análogas ao da linguagem verbal, ou dita “natural”.

A Retórica e Dramaturgia formam um sistema de comunicações na realidade específica do universo simbólico na cultura das organizações. Partimos da premissa de que a cultura se expressa através de um conjunto de símbolos, logo, tais símbolos são a língua, portadora de uma fala que naturalmente nasce das interações sociais nas organizações, verificada pelos interacionistas-simbólicos, mas também, pode ser alterada, reorganizada e sistematizada numa fala consciente, aquilo que propomos fazer com a retórica. A Dramaturgia no que ela tem de aproximação com a vida, no que pode nos oferecer como recurso metodológico que mimetiza a realidade organizacional, representando o processo de comunicação em toda sua amplitude, verbal e não-verbal. A Retórica, por sua vez, nos princípios que nos oferece para estruturar o “discurso” das ações de forma harmoniosa, coerente, persuasiva, dentro do campo da verossimilhança, do plausível, não do enganador, mas do que pode ser lógico, ético e emocionalmente possível, àquilo que os espíritos são conduzidos pela argumentação simbólica, levada à cabo e revelada um sistema organizacional retórico e dramatúrgico.

A Retórica, ainda que revisitada pela Nova Retórica, é, em seus princípios básicos, a aristotélica. Porém, no que diz respeito ao Drama, porque adotamos a dramaturgia, referindo-se ao Teatro na acepção usual da palavra, em distinção aos outros tipos: cinematográfico, televisivo, ou mesmo, do gênero literário? A mera alusão à tragédia, fazendo-nos remeter ao drama do teatro grego clássico, também não é suficiente, pois desconsidera as evoluções dramatúrgicas, especialmente no sentido da participação do público.



Ainda que outros sistemas dramáticos possam ser usados, escolhemos a dramaturgia por se tratar da melhor aproximação para entender a linguagem simbólica presente nas organizações. O que diferencia o drama, sob uma perspectiva teatral, é a característica peculiar do teatro, voltando ao nosso início, de tão bem imitar a vida nos seus aspectos de comunicação no processo de interação. De fato, a dramaturgia, enquanto fenômeno comunicativo, mimetiza o que ocorre na interação cotidiana se a entendermos como uma representação que uns fazem aos outros, no mesmo espaço e no mesmo tempo. Assinala Barbosa sobre esta distinção:

No teatro existe coincidência, no tempo e no espaço, entre atores e espectadores. A relação comunicativa caracteriza-se assim pelo fato de o envolvimento espaço-temporal dos emissores ser o mesmo que o envolvimento espaço-temporal dos receptores. (BARBOSA, 1982, p.80).

Para tornar mais explícita esta diferenciação da situação comunicativa com o espectador do teatro, o autor destaca a televisão e o cinema como contrapontos. Na televisão, não obstante poder haver transmissões coincidentes no tempo, os agentes das ações encontram-se em outro espaço, que não aquele do espectador. No cinema, espaço e tempo são diferentes entre emissor e receptor. Talvez a realidade virtual possa vir a rivalizar com o teatro na prática de imitar a vida, porém, a telepresença nunca será uma presença humana. Na metáfora do teatro, dizemos nós, o contato humano é possível de ser potencializado na medida em que o encenador pode transformar a platéia em parte do palco, ou que os atores dirijam seu olhar ao espectador, ou, ainda, que este venha a participar de algumas cenas.

Dentro dessa metáfora teatral, iniciamos a construção em detalhes da nossa abordagem, elegendo elementos que compõe aquilo que Magaldi chama de “síntese de elementos artísticos” (MAGALDI, 1985, p.12) e fazem o espetáculo do teatro. Preferimos chamar esse conjunto de sistema dramatúrgico, que irá compor com os elementos do sistema retórico o referencial para análise da organização, um protocolo para a coleta de dados e construção do diagnóstico.

- Cena: é a ação em si, destacando-se sua força expressiva, simbólica, comunicativa.
- Ator: é o agente da ação, incluindo todos os aspectos relativos ao seu ser, tais como, história, talentos, estilo na performance e papéis desempenhados. Pode ser ator institucional, nos casos em que a empresa investe-se de um papel próximo ao de uma pessoa que age e toma decisões em nome de toda organização, ou, pode ser ator principal e coadjuvante, diferenciando-se no sentido de terem maior ou menor autonomia na condução do ato. Os atores formam no seu conjunto o elenco, a rede de líderes da organização.
- Ato: é o conjunto de ações ou cenas conduzidas pelo ator ou atores, sozinho ou com a participação da platéia, podendo seguir ou não um texto, mas sempre com determinado propósito e objetivando a aderência do público.
- Propósito: é a razão motivadora para o ato. Inclui os motivos encontrados tanto no ambiente interno, como no externo à organização.
- Platéia: refere-se à audiência que queremos influenciar, persuadir. É o conjunto de pessoas que o ator quer alcançar com seu ato.
- Cenário: consiste no meio que envolve atores, ou atores e platéia, formado pelo espaço e elementos que ocupam este espaço, sua distribuição estética e função retórico-dramática.
- Meios de cena ou encenação: consiste em todos os meios físicos e metodológicos necessariamente utilizados pelos atores ou atores e platéia no desenvolvimento das

ações que formam o ato. Incluímos a indumentária ou figurino, adereços, elementos sonoros e visuais, métodos de encenação ou coreografia, marcações das cenas. Não cabem aqui, portanto, a gesticulação ou talento retórico, características do ator.

- Encenador: aquele ou aqueles a quem cabe organizar a unidade retórica do espetáculo na organização, fazendo uso dos elementos retóricos de invenção com seus argumentos lógicos, éticos, emocionais, disposição desses argumentos, sua elocução e ação. Em nosso caso, reveste-se na proposta de conceder aos profissionais preocupados com a comunicação organizacional esta função de construtores do espetáculo.
- Texto: trata-se aqui do encadeamento das ações que organizam o ato ou conjunto de atos, seguida pelo encenador. Pode ser concebido pelo encenador ou outro grupo, ou pessoa, que faz às vezes do dramaturgo.

Assim, na perspectiva predominantemente dramaturgica, as ações no interior de uma organização, nosso teatro de muitos palcos, são vistas como cenas, formando no seu conjunto um ato ou atos com determinado propósito, dirigidas para determinada platéia, com ou sem sua participação, sendo desempenhadas por atores, em meio a um cenário e valendo-se de meios de representação, elementos esses, passíveis de serem estruturados por um texto, discurso verbal e não-verbal, arranjados pela Administração consciente, seu encenador.

Para finalmente compor a retórica-dramaturgica, estabelecemos relações desses elementos do drama com os elementos básicos da retórica aristotélica (REBOUL, 1998) - gênero do discurso, orador, audiência e meios de prova - aplicáveis tanto ao discurso em si, quanto à representação do discurso e, portanto, aplicáveis ao verbal e não verbal. Criamos, então, quatro elementos básicos para o exame da comunicação organizacional na perspectiva retórica e dramaturgica:

- 1) Mensagem – ato e propósito organizacional: gênero do discurso na intencionalidade do orador organizacional, seu ato e propósito que norteia a história construída e comunicada, seja em um discurso pela mudança, pela manutenção da estabilidade, pela conquista de um mercado, dentre outros gêneros possíveis.
- 2) Emissor – elenco de gestores: orador organizacional, visto nas ações simbólicas e verbais da rede de gestores.
- 3) Recepção – platéia: audiência do discurso, em especial os funcionários da organização, mas também extensivo a outros públicos: comunidade, sociedade, acionistas, elenco de gestores.
- 4) Meio – cenário e meios de cena: são as ações organizacionais que compõem o discurso, sua estética de apresentação à platéia, os fatos criados e realçados como exemplos à platéia.

Tais elementos, por sua vez, precisam ser trabalhados para apresentar uma expressão argumentativa que confira ao discurso três dimensões básicas da verossimilhança, isto é, a plausibilidade da decisão comunicada. Tratam-se das dimensões lógica, emocional e ética do discurso - o logos, pathos e ethos.

Façamos, então, através do estudo de caso, uma síntese da análise organizacional que tais elementos propiciam ao estabelecer uma história com sentido, motivadora e engajadora,

em um discurso de mudança organizacional proposto aos membros de uma organização, aqui denominada de empresa X.

### 3 ESTUDO DE CASO – IMPLANTAÇÃO DO MODELO DE PRODUÇÃO ENXUTA

A empresa X é uma organização industrial e transnacional que na década de 90 diante do acirramento da competição mundial, com exigências crescentes de qualidade e produtividade, resolve implantar o modelo de produção enxuta em sua fábrica no Brasil.

O modelo de produção enxuta apresenta-se como sistematização geral daquilo que é prescrito e originário do Sistema Toyota de Produção, modelo de produção consagrado mundialmente a partir do livro “The machine that changed the world” (WOMACK, JONES e ROOS, 1992), que divulgou pesquisa comparativa do MIT sobre a indústria automobilística mundial e destacou o modelo Toyota como a razão da forte competitividade japonesa nesse segmento.

As premissas do Sistema Toyota de Produção foram analisadas e difundidas no Ocidente, formando-se a corrente de trabalhos que se convencionou chamar Lean Manufacturing ou Lean Production e, mais tarde, Lean Management. Lean no sentido de enxuto. No Brasil essa tendência é conhecida como Modelo de Produção Enxuta. (WOMACK e JONES, 1998).

A história inicia-se na década de 50 quando o principal engenheiro de produção da Toyota, Taiichi Ohno (1988), inicia a concepção de um modelo de gestão que viria se chamar mais tarde de Sistema de Produção Toyota. No período 1985-1990, o MIT realizou a referida pesquisa em 90 fabricantes de automóveis e caminhões, em 15 países diferentes, despendendo recursos da ordem de 5 milhões de dólares, de forma a estudar em detalhe aquelas novas técnicas japonesas inauguradas por Ohno, mais tarde denominadas de “*enxutas*”, comparando-as com as técnicas ocidentais de produção em massa.

Em contraste com o modelo herdado de Henri Ford, esse novo modelo – também conhecido por *toyotismo* - diferencia-se pela lógica da fabricação sem desperdícios e com flexibilidade para mudanças. Desperdício, do português, *waste*, do inglês, ou *muda*, do japonês, são palavras intensamente por meio de soluções que tornem o processo de produção mais flexível, fluxo ágil, adaptável às mudanças e à pluralidade dos segmentos de mercado.

Para o modelo funcionar a lógica da criação de valor é transmitida ao trabalhador e operacionalizada em cada atividade, isto é, todos devem saber e praticar que o cliente só valoriza aquilo que é diretamente ligado à obtenção das qualidades e funções do produto ou prestação de serviço. O cliente não pagará pelo estoque, refugo, tempos perdidos em geral. Assim, a dimensão estreita do tempo passa a exigir que cada segundo despendido na produção seja questionado quanto à sua contribuição para o valor do produto. Uma lógica compreensível para a acirrada competição do mercado globalizado, mas que prescinde decisivamente da participação e cooperação de cada trabalhador. Não serve mais produzir em massa, rapidamente, a qualquer custo, com grande dispêndio de recursos e em processos de fluxo complexo. Agora a produção além de rápida, deve-se dar com mínimo de recursos, em fluxo contínuo, com o engajamento de cada trabalhador no controle dos tempos, na minimização e flexibilização dos recursos. Cada trabalhador deve ser um pequeno gerente de suas tarefas. Deve gerenciar a qualidade e quantidade do que é produzido, deve dar sugestões e contribuir para a redução dos desperdícios. Sem dúvida, uma nova lógica que não se implementa apenas pela técnica em si. Exige-se um processo de comunicação que complemente aquilo que o tecnicismo propõe pelo lado de razões aparentemente indiscutíveis, verdadeiras, mas representam mais uma escolha dentre outros caminhos

lógicos, assim, pertencem ao campo da plausibilidade, da verossimilhança e, portanto, não são convincentes ao público apenas pela estrita racionalidade. Os aspectos do *pathos* e do *ethos* contribuem para complementar esse sentido lógico, abrindo oportunidade para uma nova forma de comunicação, identificada em quatro motivos básicos de adequação desse modelo ao ambiente de cultura da mudança.

Primeiro, por trás do tecnicismo, dos procedimentos e dos mandamentos, identificamos a necessidade de transmitir uma mensagem básica: instaurar uma cultura da mudança e melhoria contínua na organização. Termos recorrentes como educação permanente, melhoria contínua, *up-grade*, atualização permanente, inovação constante, dentre outros, sinalizam para o novo padrão de comportamento no trabalho.

Segundo, não basta só informar o conteúdo dessa mensagem básica. Há que se empreender um processo de persuasão. Terceiro, essa persuasão deve ser entendida no sentido retórico, isto é, pela própria natureza do novo comportamento exigido, participativo e cooperativo, o poder e controles ostensivos não mais funcionam (Krausz, 1991). Agora, os membros da organização devem ser convencidos e movidos pela argumentação retórica de cunho lógico, emocional e ético.

Quarto, falar de retórica organizacional pressupõe que não haja privilégio só do discurso verbal, mas que a argumentação retórica esteja presente em símbolos, falas, ações, na cultura, nos objetos, na empresa como um todo, e não apenas no desempenho de um orador. Por outro lado, essa retórica ampliada, organizacional, definida como instrumento e campo próprios da arte de argumentar nos espaços de interação do cotidiano organizacional, não é, em sentido algum, sinônimo do que se costumou chamar de discurso vazio ou enganoso. Ao contrário, ela é o resgate de uma “gestão do discurso” por meio de argumentos escolhidos dentro de uma tríade do convencimento: lógica, emoção e ética, levando tais elementos a serem parte integrante das análises e práticas da gestão, através da sua efetivação equilibrada em atos, ações e práticas administrativas, ilustrados no estudo de caso.

São tais relações que ligam o drama da vida com a argumentação, convencimentos e decisões com base na retórica, que conduziu-nos à pesquisa, através de estudo de caso, de verificar a possibilidade de analisarmos com elementos retóricos e dramáticos o processo de mudança organizacional. Primeiro, na existência de argumentos lógicos, emocionais e éticos dentro das decisões de implementação das mudanças organizacionais. Segundo, que tais implementações retóricas se manifestem de forma ampla, seja em ações, falas, comportamentos e símbolos, constituindo um discurso dramático de uma história com sentido.

### **3.1. Mensagem : mudar ou morrer – o ato e propósito**

De início, nossa abordagem aponta para os primeiros anos em que a mudança foi discutida no seu conceito, direção e sentido a serem seguidos, ou seja, a mensagem contida no seu ato e propósito.

A empresa vinculou clara e abertamente o ato de mudar ao propósito de sobrevivência da organização, necessitando da colaboração e adesão efetiva dos funcionários às novas formas de trabalho, no sentido de permanecer líder e competitiva na nova realidade do mercado que surgia. Esse vínculo, por sua vez, realizou-se respeitando as três dimensões da argumentação: a lógica, a emocional e a ética. Os argumentos lógicos encontram-se na constante divulgação dos números e fatos que demonstram o avanço da concorrência, as dificuldades dos mercados

interno e externo, a competição internacional, e, mais palpável ao conjunto dos trabalhadores, a queda nas vendas e o produto mais caro em relação aos outros competidores.

O emocional, por sua vez, parte da fronteira com o lógico, a sobrevivência, para tocar naquilo que é a identificação do trabalhador com a organização, sua continuidade nesse grupo, da sua história de vida, haja vista que a média de tempo de casa encontrava-se na faixa de 6 a 10 anos em 93, o que representava mais de 60% das pessoas com tempo igual ou superior a 6 anos. Esse apelo, por outro lado, recebeu um forte reforço por conta da crise de 92, do primeiro prejuízo da empresa no Brasil, do mercado e da economia recessiva.

Outro aspecto emocional da comunicação encontra-se na alusão ao potencial do trabalhador da empresa X, no crédito dado à sua “inteligência”, algo de valor que os trabalhadores possuem, mas até então, a empresa não estaria dando a devida atenção.

Se, do lado do aspecto emocional, a mudança organizacional era relacionada à solução dos problemas de perda de mercado, competitividade e redução de pessoal, o aspecto ético se fez presente através da discussão e negociação dessa solução com a Representação de Empregados.

Não obstante a forte contestação recebida no início, por parte do Sindicato, a postura ética de respeito aos contestadores foi fundamental na busca da credibilidade e de afinamento da argumentação pela discussão, sem a qual, o aspecto retórico de construir o objeto pela interação dos argumentos, não se faria presente e tornaria os contestadores sério empecilho na condução da mudança.

Os efeitos da dimensão ética na negociação, fizeram-se notar na medida em que os representantes dos funcionários manifestavam no Jornal do Sindicato um crescente respeito pelo propósito da mudança. Discordavam da forma, como diziam em seu discurso dirigido às massas com o cuidado de não mostrar adesão total, lançavam dúvidas sobre os efeitos sobre os trabalhadores, investindo-se do símbolo de fiscais permanentes das ações empreendidas pela empresa, mas concordavam com a necessidade de mudar e seu propósito de buscar a participação na preservação da competitividade.

Assim, na primeira etapa, consubstancia-se o delineamento das dimensões lógica, emocional e ética da mensagem da mudança, o ato e seu propósito de mudar a gestão da organização para permanecer competitiva, do que propriamente fazer a mudança efetiva. Os primeiros anos do processo, 92 a 94, serviram para a evolução das discussões internas quanto aos conceitos, visitas às outras fábricas do grupo, de concorrentes, empresas exemplos de excelência, negociações com Sindicato. Afloraram-se divergências e resolveram-se as diferenças. Difundiu-se a mensagem.

Portanto, de forma geral, o primeiro passo é estabelecer a mensagem fundamental de todo texto retórico e dramático que será construído. Relacionar os aspectos lógicos, emocionais e éticos com valores universais do ser humano, sem ser específico daquela platéia, mas amplos, como foram a busca da competitividade, a sobrevivência da organização com seus membros e o respeito ético, incluindo aí os contestadores. Tais princípios são as premissas maiores a serem trabalhadas, considerando, depois, aquilo que possa haver de específico em determinado público, através dos outros elementos (Cheney, 1991).

### **3.2. O emissor: a rede de gestores como elenco**

Aqui reside um problema relativo ao objeto de estudo. Em dado nível de análise, não seriam os gestores considerados como platéia? Certamente. Se desejássemos estudar os processos específicos que ocorrem nos bastidores do espetáculo, assim deveríamos proceder.

Não é o que objetivamos. Na verdade, como lembra Goffman, a região dos bastidores é o lugar “onde se fabrica laboriosamente a capacidade de uma representação expressar algo além de si mesma” (GOFFMAN, 1985, p.106), um símbolo. Naquele local as impressões são abertamente construídas. Nele ocorrem interações específicas, interesses pessoais mais acentuados com relação ao poder, às vaidades, vínculos mais estreitos entre o interesse pessoal e o interesse institucional de ser chefe.

O elenco nos bastidores também sofre seu processo de persuasão por conta de um ator em especial, a empresa como instituição, ou, como preferimos, o ator institucional. Entretanto, aqui nos interessa não essa persuasão específica, mas como que ela sobressai, como ação vista, como ensaio num bastidor de difícil ocultação ou de acesso não completamente restrito à platéia, para efeito de, retoricamente, ser a invenção de ações dos atores, de comportamentos-símbolos vistos em disposição por toda organização. Dessa forma, o elenco constitui uma equipe de atores, uma rede de gestores, um elemento do drama, simbólica e retoricamente arranjado para persuadir a platéia.

O processo de persuasão da platéia pelos atores começa, então, pela preparação que eles sofrem por parte do encenador. Encenador é a política da empresa, ou, a empresa, como instituição. Segundo Berger e Luckmann, a institucionalização “ocorre sempre que há uma tipificação recíproca de ações habituais por tipos de atores” (BERGER e LUCKMANN, 1998, p.79). Para a instituição “empresa” ou “organização”, isto implica que uma equipe de representação em particular, a chamada direção ou administração da empresa, personifica a organização através de forte identificação de suas decisões com o tipo de decisão institucional. Foi comum encontrar frases do tipo “A Empresa nos solicita.....”, “A empresa está investindo em nós”, “A empresa conta com você”, ou, ainda, na invenção emocional das ações, “A Empresa é uma mãe!”.

Portanto, o elenco é formado pela referência simbólica à estrutura da empresa, a instituição, o ator institucional, e pelos atores-indivíduos. Devem formar uma equipe de representação, isto é rede de gestores cujas ações sejam retoricamente amarradas, reforcem o ato e propósito, sejam coerentes, redundantes para estabelecer a percepção de uma língua, e que elas se transformem em exemplos e símbolos para a platéia. Nessa etapa todo e qualquer chefe foi preparado para a mudança, ensaiado, inventado em suas ações, constituindo uma rede de gestores. Por outro lado, houve uma etapa retórica de invenção dos aspectos lógicos, emocionais e éticos das ações da chefia, que depois, passaram a ser argumentos perante a platéia.

O primeiro aspecto, o lógico, foi visto na necessidade de competitividade que emergiu nos chefes pelo lado da tradição em qualidade e liderança postas em confronto com o *benchmarking* de outras empresas, os exemplos do mercado, inclusive da concorrência, as visitas e reuniões versando sobre esses aspectos e que passaram a ser referência em suas relações com a platéia. As visitas às outras fábricas ou empresas, neste sentido, desempenharam uma curiosa função de ensaio e fonte de histórias para que a rede de atores pudesse ter um texto que desse início à representação para a platéia com os demais funcionários.

O emocional foi visto naquilo que as dúvidas sobre a sobrevivência da organização, seu futuro, atingiram o orgulho fortemente presente entre os chefes em relação à Empresa X e à posição que nela ocupam. E, finalmente, a ética vista no sentimento de lealdade cultivado entre a instituição e os chefes, e na oportunidade que lhes foi dada de reciclagem e adaptação às mudanças. Ambos estão imbricados numa forte identidade da chefia com a empresa, presente numa relação estável. Tal lealdade, por sinal, exigiu que atores convidados, consultores e palestrantes, exercessem a função de dizer ao elenco, no lugar do ator

institucional, mensagens mais “duras” ligadas ao instinto de sobrevivência, à necessidade de adoção do estilo de ação, coisas que se fossem ditas diretamente pelo ator institucional, poderiam trazer sentimentos mais fortes de ingratidão que a lealdade geralmente suscita.

### 3.3. A recepção: o orgulho da platéia.

A platéia surge como elemento sobre o qual o emissor deseja que seus argumentos retóricos surtam efeito no alcance do comportamento esperado. Há aqui duas etapas distintas nesse papel que a audiência exerceu no processo da mudança organizacional.

Num primeiro momento, a platéia assiste ao elenco desempenhar as cenas do drama, aquelas ações simbólicas que retoricamente passam a impressionar suas mentes e a interagir de forma ainda passiva, reflexiva e condicionada pelos gestores, para, em seguida, no segundo momento, sua audiência transformar-se em parte do espetáculo, não como conclusão ou fim do processo, mas como meio de persuasão. A partir disso, a interação passa a ser ativa por meio de cenas próprias da platéia. Ações que também surgem como símbolos de força retórica e dramática.

Assim como no Teatro, a platéia pode estar mais distanciada da representação, ou, por outro lado, pode achar-se com maior empatia, vivenciando as cenas a ponto de dizer: “Como seria eu se isto ou aquilo me acontecesse? Que efeito, faria eu, se dissesse isto e fizesse aquilo?”(BRECHT, 1978, p.121). Esse último sentido, mais crítico, dado por encenadores desejosos de transformações ou influências na sociedade, como é o caso de um Boal ou Brecht, guarda relações com a comunicação organizacional em tempos de cultura da mudança, propondo uma platéia mais empática e participativa. Na empresa X os funcionários, de início passivos, foram sendo preparados pelo treinamento intenso, pelo trabalho com o Logos, a racionalidade, levando ao público interno uma grande variedade de informações sobre as novas formas e posturas modernas de trabalho das empresas competitivas, para se tornar, no segundo momento, platéia participante, que se vê disseminada, com estilo próprio, em desempenhos individuais de seus talentos.

No que diz respeito ao *pathos*, identificamos cenas em que os funcionários se vêem com seus amigos, parentes, filhos, familiares em geral, ligando a empresa com os dramas naturais da vida cotidiana. Por iniciativa dos gestores, a empresa passa a realizar uma série de eventos que fizeram essa aproximação. Palestras direcionadas às famílias, em especial às esposas e companheiras, enfocando aspectos de saúde, educação, economia no lar.

Aqui também, nessa dimensão emocional da invenção da platéia, o aproveitamento da marcante identidade dos funcionários com a instituição é um aspecto central do discurso não-verbal. Pesquisa da Revista EXAME de 1999, As melhores empresas para se trabalhar, revelava em 3 questões essa forte identidade que era uma premissa maior a ser trabalhada pela comunicação:

Pretendo trabalhar aqui por muito tempo.

- média geral Exame - 90

- média Empresa X - 95

Quando vejo o que fazemos por aqui, sinto orgulho.

- média geral Exame - 91

- média Empresa X - 94

Tenho orgulho de contar para os outros que trabalho aqui.

- média geral Exame - 93

- média Empresa X - 96

No caso da Empresa X, a personificação da organização é o emissor principal do discurso, aquele que deve ter sua credibilidade preservada e aproveitada na comunicação para a platéia. Assim, na medida que algumas mudanças vão sendo implementadas, a Empresa X incentiva visitas às suas instalações revestindo-as de argumentações emocionais, despertando na platéia o orgulho profissional de ter feito a mudança nas visitas de empresários e profissionais, a emoção da responsabilidade com nossas famílias, educação dos filhos, da continuidade, de ser útil e moderno, diante das visitas de escolas, comunidades carentes, familiares.

O *ethos*, por sua vez, foi constatado na maturidade do relacionamento entre empresa e seus empregados e representantes. Na ética do respeito da empresa aos contestadores da mudança, em especial, aos representantes do Sindicato, visto na busca de negociação, solução de conflitos e disputas, sempre com base em ações éticas de conduta séria na busca de argumentos.

### 3.4. Meios – cenário e meios de cena

Na Empresa X várias inovações técnico-administrativas do modelo enxuto foram aplicadas, mas é o Kaizen, como estratégia operacional de implantação, que apresentou um forte uso retórico e dramático.

Em síntese, a palavra Kaizen, de origem japonesa, que significa KAI - modificar e ZEN - para melhor, dá nome ao conceito de integrar e aplicar por meio de grupos de funcionários, elementos do modelo enxuto para eliminação contínua de desperdícios, com vistas ao melhoramento permanente dos indicadores de desempenho. Segue-se uma maneira de pensar orientada para o processo e não para o resultado, envolvendo com isso todas as pessoas de todos os níveis da hierarquia organizacional. Nas palavras de um dos seus divulgadores, Massaki Imai: “O recado da estratégia do Kaizen é que nenhum dia deve passar sem que algum tipo de melhoramento tenha sido feito em algum lugar da empresa”.(IMAI, 1992, p.3).

Por outro lado, a técnica e sua lógica de eliminar desperdícios, associa-se ao emocional e ético para persuadir a platéia. Platéia na sua grande maioria de não chefes, de não engenheiros, mas de operários que a Empresa X objetiva trazer para um novo comportamento, muito mais cooperativo, participativo e empreendedor do que no fordismo em superação. Assim, a mudança empreendida pelo Kaizen no local de trabalho, aparece como uma catarse para a platéia, uma purificação de todo o mal da forma anterior de trabalho, no sentido emocional de que agora, no novo, o trabalho operário é valorizado e sua importância para a empresa é ressaltada. E também, no aspecto ético, pela argumentação simbólica de que o operário passa a ser consultado e ouvido na medida que as novas formas de trabalho afetem suas tarefas. Antes os engenheiros estudavam, elaboravam e implantavam coisas sem considerar aqueles que iriam trabalhar com aquilo. Agora, devem considerar, perguntar, buscar a participação dos envolvidos.

Em nossa perspectiva a aplicação do Kaizen na Empresa X, além dos aspectos retóricos que seguiram orientações semelhantes aos outros símbolos do drama, isto é, a lógica de evitar desperdício, a emoção da participação em grupo e a ética de ouvir os operários, queremos



destacar a função do Kaizen como meio de cena, através de suas aplicações na fábrica como exemplo da “boa mudança”, revestindo-se de todo um aparato estético e simbólico na construção do cenário para a mudança organizacional.

Máquinas foram pintadas em cores diversas e nada ortodoxas, plantas foram distribuídas pela platéia, pisos foram pintados e mantidos limpos e brilhando. Talentos da platéia tiveram espaço para pintar murais, fazer trabalhos desinteressados, direcionados para uma expressão estética de embelezamento da área de trabalho. A platéia junto com os gestores também construiu o cenário a medida que os Kaizens foram sendo realizados. Algo inédito e não previsto pelos tecnicistas japoneses do toyotismo.

O piso da fábrica, além de limpo, passa a ser pintado e decorado. Em alguns locais, nas montagens por exemplo, aplica-se resina no piso tornando-o liso e brilhante, com ausência de óleos, graxas, riscos ou resíduos impregnados. Muitas das casas de operários certamente não dispõem de um piso daqueles. Na linha de montagem são instalados luminosos que identificam os postos, bem como, totens giratórios com gráficos e orientações ilustradas.

Por toda fábrica vasos com plantas passam a fazer parte da paisagem fabril. Áreas reservadas para descanso são decoradas com mesas e bancos impecáveis. Operários com aptidão para pintura, serralheria ou marcenaria são incentivados a construir não só artefatos que sejam funcionais, mas que também sejam bonitos, ou, até mesmo, objetos que são mais para decorar que para outra finalidade.

De forma geral, além dos preceitos de ordem e limpeza que acompanham os conceitos do *toyotismo* e do *lean management*, na Empresa X as mudanças devem ter um visual diferenciado em direção ao esteticamente bonito e colorido. Aos olhos de um analista convencional tal prática seria uma contradição diante do dispêndio de tempo, recursos e custos maiores exigidos para a manutenção dessa forma retórica de gestão da técnica, porém, é uma forma da platéia engajar-se no novo, senti-lo agradável, dele participar, nem que seja na decoração. Tornar-se parte e protagonista do que está sendo mudado com esse novo cenário.

## 4 CONCLUSÃO

Como conclusão geral, a análise revelou a presença de elementos retóricos e dramatúrgicos na gestão da mudança organizacional, formando um sistema persuasivo verbal e não-verbal, que influenciou decisivamente no processo de gestão e na decisão dos membros da organização no sentido da sua colaboração e forma de participação.

Salvo algumas especificidades do caso analisado, com relação à identidade, história e tradição daquela empresa, o que sobressai como ferramenta básica de gestão da mudança organizacional é a viabilidade de conceber espaços comunicacionais na empresa segundo um arranjo dramatúrgico, por meio dos quais interações simbólicas emergem, sendo retoricamente alinhadas e equilibradas segundo significados lógicos, emocionais e éticos para o público interno.

Na empresa X os espaços comunicacionais foram as visitas externas e internas, as reuniões com familiares e palestrantes, as mudanças de arranjo-físico, os kaizens, as negociações com Sindicato, compondo um drama com ato, elenco, platéia e cenário que produziu naturalmente diversas interações, mas com uso pelo elenco daquelas que simbolicamente alinhavam-se com argumentação lógica, ética e emoção compondo uma história retórica de mudar para sobreviver, respeitando a identidade do grupo e suas demandas.

Nesse sentido, através da perspectiva de um sistema retórico-dramatúrgico surgem possibilidades diferentes para a Administração alinhar e articular diversas manifestações organizacionais em busca de uma história com significado, que contemple toda a complexidade do humano, cuja participação e engajamento são centrais para tornar a empresa competitiva ao mesmo tempo em que o homem tenha uma perspectiva de preservação da sua identidade, condição necessária para atuar como cidadão e agente na nova arena da cultura da mudança.

Primeiro, a lógica, presença tradicional e preponderante na ciência administrativa desde Taylor, integra e direciona, sem esforço, toda esfera das atividades econômicas do ser humano. Entretanto, a recente necessidade competitiva de integrar os membros da organização na cooperação e participação efetivas, trazem o emocional e o ético como segundo e terceiro fatores.

Conceitos de inteligência emocional, valores da organização, gestão do ser humano, ou, até mesmo as mais recentes descobertas da neurociência em que as emoções são a base do raciocínio lógico, encontram na imagem retórica uma aplicação mais direta na organização, a partir do momento em que passam a ser subsídios para criar efetivos argumentos emocionais em termos de atos, ou, para levar em conta nos processos decisórios a análise dos significados ou repercussões emocionais. Uma demissão, por exemplo, ganha outras possibilidades se além de ser vista pela lógica, for considerado seu impacto emocional na organização.

Porém, desde que a teoria dos jogos trouxe para o estudo das decisões a questão dos resultados de soma diferente de zero, isto é, em certas condições a cooperação dos competidores maximiza os resultados, uma demissão, ainda no mesmo exemplo e dependendo de como é feita, além do emocional pode representar um significado de cunho ético decisivo para trazer ou não a cooperação ao trabalho e maximizar os ganhos para as partes.

Pensar retórica e dramaturgicamente a organização significa, portanto, pensar contribuições e consequências lógicas, emocionais e éticas da gestão na gestão de um drama organizacional.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARISTÓTELES. Arte retórica, arte poética. Rio de Janeiro, Ediouro, 1985.
- \_\_\_\_\_. Poética in Aristóteles, Coleção os Pensadores. São Paulo, Nova Cultural, 1996 a.
- \_\_\_\_\_. Tópicos in Aristóteles, Coleção os Pensadores. São Paulo: Nova Cultural, 1996 b.
- BARBOSA, Pedro. Teoria do Teatro Moderno - Axiomas e Teoremas. Porto: Edições Afrontamento, 1982.
- BERGER, Peter L. Luckmann, Thomas. A construção social da realidade: tratado de sociologia do conhecimento. Petrópolis: Vozes, 1998.
- BORGES, Jorge Luís. A Biblioteca de Babel in Ficções. Rio de Janeiro: Globo, 2001.
- BRECHT, Bertolt. Estudos sobre Teatro - pequeno *organon* para o teatro. Rio de Janeiro, Nova Fronteira..
- BURKE, Kenneth. A Rhetoric of Motives. Berkeley: University of California Press, 1962.
- CASTELLS, Manuel. A Sociedade em Rede. V1. 7a.ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2003.
- CHENEY, George. Rhetoric in an Organizational Society - managing multiple identities. Columbia, South Carolina, University of South Carolina Press, 1991.

- GIDDENS, Anthony. The Constitution of Society: Outline of a Theory of Structuration. Cambridge: Polity Press, 1984.
- GOFFMAN, Erwing. A representação do eu na vida cotidiana. Petrópolis: Vozes, 1985.
- HJELMSLEV, Louis. Prolegômenos a uma Teoria da Linguagem. São Paulo: Perspectiva, 1975.
- IMAI, Masaaki. Kaizen - a estratégia para o sucesso competitivo. São Paulo, IMAM, 1992, p.3
- KRAUSZ, Rosa. Compartilhando o poder nas organizações. São Paulo, Nobel, 1991.
- LASH, Scott e URRY, John. The end of Organized Capitalism. Madison: Wisconsin Press, 1987.
- MAGALDI, Sábato. Iniciação ao Teatro, 2ª.ed. São Paulo: Ática, 1985.
- PERELMAN, Chaim e OLBRECHTS-TYTECA, Lucie. Tratado da Argumentação - A Nova Retórica. São Paulo: Martins Fontes, 1996.
- OHNO, Taiichi. Toyota Production System: beyond large-scale production. New York: Productivity Press, 1988.
- REBOUL, Olivier. Introdução à retórica. São Paulo, Martins Fontes, 1998.
- SENNET, Richard. A corrosão do caráter, 6ª.ed. Rio de Janeiro: Record, 2002.
- SNOW, C.P. As Duas Culturas e uma segunda leitura. São Paulo: EDUSP, 1995.
- WOMACK, J., JONES, D., ROOS, D. A Máquina que Mudou o Mundo. Rio de Janeiro: Campus, 1992.
- WOMACK, J., JONES, D. A Mentalidade Enxuta nas Empresas. Rio de Janeiro: Campus, 1998.
- YIN, Robert K. Case Study Research - Design and Methods. California, Sage Publications, 1988.

**2º CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS  
RIBEIRÃO PRETO – SP**

**ÁREA TEMÁTICA: B - ABORDAGEM SISTÊMICA NAS ORGANIZAÇÕES**

**EM BUSCA DA SAÚDE NAS ORGANIZAÇÕES SOB A PERSPECTIVA DO  
PENSAMENTO COMPLEXO.**

Nome da autora: Ruth Yamada Lopes Trigo

Filiação: Universidade Pontifícia Católica de São Paulo – PUC/SP

Graduação: Doutoranda em Psicologia Clínica e Mestre em Administração pela PUC/SP

Endereço: Rua João Moura, 1381 – ap. 64

Pinheiros – São Paulo/SP – CEP: 05912-003

Fone: (011)3085.4243; 30821973;91964603.

e-mail: ruthy@maxim.com.br

**RESUMO**

Diante de uma realidade que se transforma aceleradamente com o aprimoramento da tecnologia, o avanço das ciências, o desenvolvimento de novos recursos de gestão com pessoas nas organizações, os seres humanos se vêem cada vez mais inseguros na sua vivência do cotidiano. Este trabalho analisa a implementação de um serviço que atende e orienta as pessoas visando a promoção de saúde numa instituição educacional na cidade de São Paulo, com a visão sistêmica, considerando-se as inter-relações dos múltiplos fatores envolvidos. Existe a convicção que este tipo de atendimento pode ser desenvolvido em qualquer organização que possibilite a troca de experiências e o diálogo em benefício do bem-estar da coletividade, favorecendo em última instância à própria vida no planeta de um modo geral.

*Palavras-chave: promoção de saúde, organizações, complexidade.*

**ABSTRACT**

Ahead of a reality that fast transforms it self through the improvement of the technology, the advance of science and the development of new resources to management people in the organizations, the human being fell it self unsafer in its daily experience. This paper analyze a service implementation that takes care of and guides people, aiming the health promotion, in an educational institution in the city of São Paulo, with the systemic vision, considering that involve multiple factors interrelated. There are the conviction that this kind of support can be developed in any organization that makes possible the experience exchange and the dialog in benefit of the welfare of the collective, serving, at least, the life in the planet in general way.

*Key words: health promotion, organizations, complexity.*

## INTRODUÇÃO

Vivemos num mundo globalizado e em desenvolvimento rápido de muitas transformações ao mesmo tempo. Temos a possibilidade de conseguirmos informações de todos os tipos, de qualquer ponto do mundo, permitindo conexão de todos com todos.

Com o avanço do conhecimento muitas mudanças sociais são bastante significativas. Por exemplo, a economia muda seu foco e enfoque e o dinheiro se torna volátil, mudando de mãos velozmente.

No mundo de hoje uma empresa pode se estruturar e crescer em pouco tempo, mas também pode desabar de um momento para outro.

Como fica o homem comum que trabalha, diante dessas transformações mundiais?

O nível de desemprego está muito alto, principalmente em nosso país. É aterrorizador pensar na possibilidade de se tornar um desempregado. Diante desse cenário, o que o trabalhador faz? Como vive?

De um modo geral, trabalha produzindo em média 8 horas diárias e volta para casa cansado e sem dinheiro. Resta-lhe como distração, lazer e realização – o conforto de um sofá ou uma cama, diante da TV. Ele amortiza seus sentimentos perante tantas notícias trágicas a que se expõe em grande frequência, realizando-se através de filmes de super-heróis, ou descarregando sua tensão através de filmes violentíssimos, ou “amando” através de personagens de novelas ou ainda, aprendendo a consumir o que esses personagens todos indicam ser bom, chegando inclusive a “praticar” esportes, assistindo aos melhores atletas, em “shows” de jogos espetaculares. A falta de motivação, o desânimo completo, a freqüente depressão, a vida anti-social e o isolamento quase que total, passam a ser na prática, o cotidiano, o seu passado, presente e futuro.

Não há perspectivas de melhoras... Mas sempre há esperança de um dia consumir mais!

Como se isso pudesse compensar e trazer a felicidade que tanto desejam.

Para buscar qualidade de vida no ambiente organizacional de uma instituição educacional o Serviço de Atendimento e Orientação Psicopedagógicas - SAOPSIPE acredita na promoção de saúde (entendida na sua forma mais ampla e completa) e na experiência da realização de vivências prazerosas e harmônicas. Entende que é preciso mudar de referência para pensar e atuar nessa realidade, procura portanto, utilizar o paradigma do Pensamento Complexo de Morin (1990), mesmo que se saiba que não há preparo e amadurecimento o suficiente e que certamente existem muitos aspectos que devam ser estudados com maior profundidade e arestas a serem aparadas.

Sob a perspectiva deste novo paradigma não há mais como olhar o ser humano isolado de seu contexto e se faz necessário compreendermos que ao mesmo tempo em que o ser individual existe, a sua própria constituição está ligada ao coletivo, fazendo parte da vida de um organismo vivo que é o conjunto dos homens, seja da instituição educacional em questão, seja da sociedade paulista ou da brasileira ou, ainda, da civilização humana atual. As atitudes e o comportamento de um modo geral de uma única pessoa devem ser analisados e compreendidos como sendo daquele sujeito e também da conexão dele com o restante dos humanos no âmbito mais próximo, como no mais longínquo. Diante de tantos desastres e demências, se faz necessário aprendermos a buscar um caminho de melhoria de qualidade de vida, na promoção de saúde, atuando e buscando influenciar esse mesmo contexto com ações saudáveis, com atitudes geradoras de uma compreensão humana com valores solidários e humanistas capazes de trazer uma consciência crítica, com afeto e racionalidade saudável não apenas a um indivíduo mas ao coletivo dos humanos e dos seres de um modo geral.

O desenvolvimento deste trabalho se inicia com a constatação da necessidade de melhoria da qualidade de vida no mundo contemporâneo, traz alguns pontos de referência do Pensamento Complexo e dos princípios sobre a promoção de saúde; a descrição e análise propriamente dita do serviço desenvolvido, com exemplos de casos e finalmente as considerações feitas por este estudo.

## **2 O HUMANO NO MUNDO CONTEMPORÂNEO**

A última década do século XX e o início do segundo milênio foram demarcados pela globalização. Mas que fenômeno é este? Beck (1999, p. 44) diz que é difícil definir, mas que pode significar a experiência cotidiana da ação sem fronteiras nas dimensões da economia, informação, ecologia, técnica, conflitos transculturais e da sociedade civil.

Bauman (1998) diz que a globalização é um processo irreversível que afeta a todos mas que traz consequências diferenciadas e diferenciadoras para as pessoas pobres e ricas. Os ricos têm o privilégio de tomar decisões que afetam as vidas das pessoas de um modo geral e mais do que isso, têm uma mobilidade no mundo de ir e vir para onde e quando quiserem, enquanto para os pobres sobra a restrição territorial, no sentido de nascer, se desenvolver e trabalhar praticamente no mesmo local, sofrendo as consequências das decisões que o governo e os ricos tomam.

Henderson (2003) por outro lado, entende que existem possibilidades de reação para uma economia global que promova transformações positivas. Fala sobre desenvolvimento humano equitativo e sustentável que busquem um caminho de coesão social, solidariedade e respeito pela vida de um modo geral.

De qualquer maneira a vida dos seres humanos tem sido caracterizada por incertezas que trazem ansiedade e angústia na maioria das vezes. E para quem trabalha, especificamente, como tem sido seu cotidiano?

Sennett (1998) discute sobre quão insalubre é a flexibilidade que vivemos hoje no mundo das organizações, chegando inclusive a corroer o caráter do homem. Este autor procura demonstrar que o fato dos empregos na atualidade serem de curta duração o mundo dos negócios exige agilidade e rapidez atingindo o homem de tal forma, que o torna impaciente e imediatista. Se para desenvolver o seu caráter o indivíduo depende de suas ligações com o mundo e se desenvolve a longo prazo então, no mundo do trabalho atual não há tempo suficiente para que as relações de lealdade ou compromisso mútuo se formem. Tudo tem se transformado muito aceleradamente. Os eventos têm ocorrido em curta duração.

Tonelli (2001) por outro lado, procurou fazer uma comparação entre o que tem acontecido em termos de relações amorosas e familiares e as novas competências no trabalho. Até por volta da década de 60 o modelo patriarcal de família tinha o papel do homem como provedor e da mulher como aquela que cuidava do lar e da educação dos filhos, sendo totalmente dependente do marido. Esta era uma relação feita para durar até o fim de suas vidas. Sexualmente falando, à mulher cabia o papel de mera reprodutora e o homem era aquele que tinha necessidades de sentir prazer nas suas relações e que portanto seria compreensível a necessidade de relações extraconjugais, de curta duração. Na vida atual o relacionamento dos casais se modificou numa perspectiva de democratização onde os cônjuges buscam satisfação na própria relação construída, através de decisões discutidas e definidas por ambos e onde há o desejo de auto-realização das duas partes. Vive-se numa sociedade de risco, onde existem opções e escolhas (Guiddens, 1993) inclusive de relações afetivas (hoje a mulher também se arrisca inclusive nas relações fora de seu casamento em

busca de prazer), além das que acontecem no campo de trabalho. À mulher coube a conquista do espaço profissional e como tal, hoje ela não precisa mais depender de seu marido. Dessa maneira as relações estáveis ficam ameaçadas e muitas vezes, fragmentadas.

### **3 MUDANÇA DE PARADIGMA E FORMA DE ATUAR**

Para conseguirmos dar conta da leitura, compreensão, reflexão e atuação dos fenômenos que ocorrem nesta realidade viva, da forma como ocorrem, optou-se utilizar o paradigma do Pensamento Complexo que Edgar Morin (1990) nos propõe. É preciso considerar não só as partes de um todo, mas também tudo aquilo que liga, interfere e interage, buscando chegar ao conhecimento multidimensional. O autor em questão vem estudando a condição humana há três décadas e compreende que o homem tem duplo enraizamento, isto é, de um lado somos constituídos por matéria do cosmo físico e de outro, também somos parte de uma esfera viva, fora da natureza. A partir do momento em que a linguagem humana é desenvolvida, há a constituição da cultura que vem sendo transmitida através de processos de comunicação, de geração em geração. O cérebro humano foi se desenvolvendo mais conforme o aparecimento e a evolução da cultura (Morin, 2002). É possível perceber o elo entre a natureza e a cultura na composição de ser homem. O cérebro humano afeta o indivíduo, a sociedade e a espécie, permitindo novos desenvolvimentos de estratégia, inteligência e comportamentos de um modo geral. É com essa evolução que a mente humana elevou-se ao nível do pensamento e da consciência, conquistando a possibilidade de problematizar, inventar e criar soluções.

Para compreender a realidade de uma organização na sua complexidade é preciso compreender a organização como um ser vivo que exige respostas criativas, pois é dessa maneira que podemos lidar com os traços do incerto, do múltiplo, do confuso e do instável que constituem grande parte de seu cotidiano.

Genelot (1992) engenheiro e consultor, diz como expôs Morin, que a história do organismo vivo se confunde com a história de sua complexificação e que de igual maneira, a organização das sociedades humanas evolui na direção de mais complexidade, com mais conhecimentos e tecnologias e objetos construídos pelos homens, onde os sistemas de regulamento se multiplicam e se misturam e as culturas interagem. Então como podemos atuar num meio e com seres tão complexos assim?

Devemos analisar e compreender nossas ações como elementos de um tecido vivo do qual fazemos parte, o que significa que nossas decisões influenciarão um processo mais amplo de mundo e também por um processo do eu que cada um é. Revendo os últimos acontecimentos e o sofrimento que a maioria das pessoas têm sentido é fácil de imaginar que existe uma reação de busca de alternativas para sobrevivência ou para diminuir o grau de sofrimento. Temos tido processos de mudança nas relações internacionais, nas relações de trabalho, na organização de produção, na educação, na cultura e nas relações interpessoais amorosas e familiares. Tudo tem acontecido simultaneamente e muitas vezes, contaminados pelo espírito de competição trazendo um aumento no nível de ansiedade vivida pelos indivíduos. O homem busca um caminho de reação criando resposta para a melhoria da qualidade de vida reivindicando direitos que estão sendo conquistados com atividades desenvolvidas pela área de RH – Desenvolvimento de Recursos Humanos ou QVT – Qualidade de Vida no Trabalho, ou revisão de leis de um modo geral, ou até mesmo com o código de proteção ao consumidor.

A partir da década de 70 (Schuler, 1996) a Administração de Recursos Humanos – ARH nasce como campo teórico e prática social. Muitas técnicas foram aplicadas para

conhecer melhor o comportamento humano no trabalho (seleção e treinamento de pessoal e outras atividades). Surgem críticas a ARH na década de 90 e começam a existir iniciativas de considerar os trabalhadores como pessoas inteiras levando em conta não só o ser profissional e racional, mas também sua subjetividade e vida pessoal (Davel e Vergara, 2001). Com as novas exigências de adaptação à globalização surgem também iniciativas de QVT – Qualidade de Vida no Trabalho (Limongi-França, 2003). Essa competência foi desenvolvida por disciplinas da área de saúde, principalmente no sentido mais voltado ao físico e biológico, mas aos poucos vem evoluindo englobando o campo da Psicologia, Sociologia Antropologia e Administração. Hoje esse é um tema discutido com enfoque multidisciplinar humanista.

Limongi-França (2003) nos diz que as demandas de qualidade de vida pressupõem necessidades para a preservação pessoal e da sobrevivência da espécie. Disse que alguns desencadeadores são típicos de nossa sociedade e dividiu-os em quatro tipos: 1)vínculos e estrutura de vida pessoal (família, cuidados com a saúde, etc); 2)fatores socioeconômicos (globalização, desemprego, etc); 3)metas empresariais (competitividade, imagem corporativa, etc) e 4)pressões organizacionais (novas estruturas de poder, coresponsabilidade, etc). Para responder a esses fatores a QVT utiliza vários conhecimentos como: ergonomia, psicopatologia, questões de saúde e segurança do trabalho, comunicação tecnológica, empregabilidade e muitos outros assuntos. A autora aponta que os projetos concretos existentes até o momento, respondem muito mais à dimensão biológica (63%), depois vem a dimensão organizacional (22%), seguido pela dimensão social (10%) e por último a dimensão psicológica (5%). Alguns dos aspectos gerados pelos programas de QVT são: aumento da produtividade e da competitividade, melhoria da imagem da empresa, redução de faltas/doenças, melhoria no estilo de vida, recebimento do certificado ISO e muitos outros.

Este trabalho em particular quer trilhar pelo caminho pouco explorado e bastante complexo para contribuir com a promoção de saúde levando em consideração os princípios discutidos nas conferências internacionais sobre o assunto.

Esta proposta de construção de serviço de saúde que busca responder às necessidades das pessoas que trabalham, ou que estudam, ou participam de algum tipo de organização, diariamente, se inicia considerando:

- as pessoas que vivem em grande metrópole enfrentam o dia a dia em meio a um número muito grande de pessoas que se esbarram a todo momento nas ruas, nas filas, no trânsito, no lazer... Contudo com tantas pessoas que se trombam diariamente, muitas vezes se vêem em total solidão;
- hoje em dia existe grande dificuldade para se conseguir emprego ou trabalho, o que não permite que muitas pessoas se sintam com capacidade de serem produtivas e úteis e, mais do que isso, que tenham a possibilidade digna de sobrevivência, num mundo que depende do dinheiro para qualquer coisa que se queira ou necessite fazer;
- um local como este, onde nem mesmo a natureza consegue manter sua característica original e se danifica, prejudicando inclusive o próprio homem, quando, por exemplo, a poluição de muitos tipos e intensidade diferentes transforma o ambiente em um local quase insuportável;
- que as estruturas construídas pelos homens para uma convivência coletiva se tornam insuficientes em pouco espaço de tempo;
- que há crises sociais tais como: aumento da criminalidade e violência, falta de moradia e alimento para a população de um modo geral;



- há a presença de doenças físicas, mentais e psicossomáticas – individuais ou coletivas, que às vezes chegam ser desconhecidas;
- a falta de orientação educativa para desenvolver mais pessoas que poderiam colaborar para a busca de uma vida melhor para todos ;
- que os relacionamentos interpessoais mais íntimos estão sofrendo alterações onde as referências tradicionais dos papéis (a questão do gênero, relacionamento entre marido e mulher, pais e filhos, o “ficar” dos jovens) não têm mais uma clareza ou definição maior;
- que a tão mencionada competitividade necessária no mundo do trabalho faz com que as pessoas ajam, competindo umas contra as outras, querendo destruí-las, ao invés de se lembrarem da importância da solidariedade humana.

Contudo não nos iludimos com a possibilidade de uma proposta inédita, ou abrangente o suficiente para resolver de imediato grande parte das dificuldades acima enumeradas. Também podemos dizer que não acreditamos na possibilidade de estarmos diante de um serviço único, já que entendemos que fazemos parte de um tecido vivo, que se auto-organiza, na medida em que sofre influência das relações entre as partes e o todo.

A busca de saúde na proposta que estudamos, não vem da noção de tratamento da doença, como a priori pode parecer, já que enumeramos tantos “fatores doentes” de nossa civilização; mas antes de qualquer coisa, a busca de uma vida mais saudável. É pela promoção de saúde que queremos caminhar... Mesmo assim, sabemos que essa iniciativa só pode e deve acontecer em meio à própria doença para que possamos compreender de fato com o que estamos lidando, participando desta realidade.

Os princípios da promoção de saúde que a proposta buscou seguir têm como referência as conferências internacionais da promoção de saúde de 1986, 1988, 1991, 1997 e 2000. As discussões nessas conferências foram feitas com a intenção de buscar Saúde para Todos, onde o conceito de saúde foi compreendido como o maior recurso para o desenvolvimento social, econômico e pessoal, assim como uma importante dimensão da qualidade de vida e, sabendo-se que fatores políticos, econômicos, sociais, culturais, ambientais, comportamentais e biológicos podem favorecer a saúde. Portanto promoção de saúde foi definida como o processo de capacitação da comunidade para atuar na melhoria de sua qualidade de vida e saúde, incluindo maior participação no controle desse processo. Os indivíduos e grupos devem saber identificar seus desejos, satisfazer necessidades e modificar o meio ambiente no sentido do bem-estar geral, inclusive no sentido de melhor preservação da vida no planeta. Dessa maneira fica entendido que a promoção de saúde não é responsabilidade exclusiva do setor de saúde, mas refere-se sim a um estilo de vida em direção ao bem-estar global.

As conferências internacionais nos indicam as seguintes condições para alcançarmos a saúde: paz, habitação, educação, alimentação, renda, ecossistema estável, recursos sustentáveis, justiça social e equidade.

É importante esclarecer ainda, que a promoção de saúde demanda uma ação coordenada entre governo, setor de saúde e outros setores sociais e econômicos, organizações voluntárias e não-governamentais, autoridades locais, indústria e mídia. Incluem-se também as pessoas em todas as esferas da vida, como indivíduos, famílias e comunidades. Observou-se que as estratégias e programas na área de promoção de saúde deveriam se adaptar às necessidades, características e possibilidades locais.

Além da construção de políticas apropriadas para o alcance da promoção de saúde, faz-se necessário criar ambientes favoráveis. Considerando que nossas sociedades são complexas e interrelacionadas, a saúde não pode estar separada de outras metas e

objetivos. Compreendendo a ligação da população ao seu meio-ambiente, um dos princípios é encorajar a ajuda recíproca – cada um deve aprender a cuidar de si próprio, do outro, da comunidade e do meio-ambiente natural. É preciso ajudar para que as pessoas se preparem para suas diversas fases da existência, podendo fazer opções que conduzam a uma saúde melhor.

É importante percebermos que a promoção de saúde definida como descrevemos acima, conta com a participação de um eu, indivíduo-sujeito como Morin nos ensina pensar, onde há um ser consciente e um ser com liberdade, um eu que pensa sobre um eu que existe. Dessa maneira podemos entender a possibilidade e, ao mesmo tempo, a necessidade de cada um dos indivíduos atuarem na sua forma de sujeito que é, para ajudar a melhorar a sua própria vida e também a nossa. É preciso entender que não é mais possível as outras pessoas terem responsabilidade de cuidar de nossa saúde quando nós mesmos não nos responsabilizamos por aquilo que é nosso.

O que é saudável visto dessa forma não se refere apenas ao que não está doente no que tange ao físico e biológico, mas ao mental, ao social, ao econômico, ao político. Ao que a humanidade constrói, junto à natureza mais ampla, onde muitas vezes o homem não tem poder e controle. É preciso aprender a lidar com o inesperado e com o novo sem precisar destruir o diferente e o fraco.

Pois bem, o projeto de saúde que procuramos conhecer e analisar é para ser implementado dentro das organizações. Para efetivar suas ações conta com uma rede de recursos necessários como: educacionais, sociais, culturais, de lazer, inclusive de outros recursos de saúde e quaisquer outros que sejam necessários para dar conta do desenvolvimento sadio das pessoas que procuram ajuda na organização.

Deste modo é necessário conhecermos a importância e a maneira de atuar em rede numa estrutura de saúde.

Junqueira (2000) escreveu artigo sobre intersectorialidade, transectorialidade e redes sociais na saúde (informações apresentadas no VI Congresso Brasileiro de Saúde Coletiva), onde aborda os conceitos de sistema e rede como meio de articular diversos atores sociais para criar conhecimentos e intervir. Acredita que “A complexidade da realidade tem exigido dos diversos atores sociais a busca de conceitos que possibilitem analisar as mudanças e intervir nesta realidade”. (p. 38) e ainda acrescenta “... que a noção de rede como um emaranhado de relações das quais os indivíduos constituem os nós, significa uma transformação das idéias sobre organização social.” Se refere a “vínculos que possuem diversas naturezas, que podem ter sido construídos intencionalmente ou não e que estão em constante interação e transformação.” Diz que essa concepção permite análise das políticas sociais, que explica suas diversas dimensões tanto quanto seu desenvolvimento quanto a seus resultados.

Embora Junqueira (2000) tenha apontado que ainda hoje existem dificuldades para incorporar as implicações da utilização da noção de rede nas organizações ou mesmo na sociedade, devido ao fato de as pessoas continuarem pensando como indivíduos isolados, disse também que essa postura começou a mudar devido a uma visão do social como um conjunto de relações de redes tanto pessoais quanto organizacionais, onde as pessoas que se posicionam nessas redes é que constroem suas práticas e valores.

Entendido dessa forma o conhecimento de rede para análise da realidade social apresentamos a seguir, o SAOPSIPE como uma proposta de implantação de um serviço de promoção da saúde, na visão mais abrangente de saúde, que como se pode perceber só se realiza a contento porque busca trabalhar em rede.

#### **4 SAOPSIPE – SERVIÇO DE ATENDIMENTO E ORIENTAÇÃO PSICOPEDAGÓGICOS**

Este serviço tem este nome em função do tipo de organização em que o serviço foi implantado e também pela caracterização dos objetivos da instituição, buscando se aproximar o máximo possível da realidade desta organização.

Seu projeto inicial foi elaborado e implantado em uma das unidades, mais especificamente no Curso de Administração de Empresas e estendido para a Faculdade de uma Universidade cujas características precisam ser conhecidas para a compreensão do contexto onde este serviço se fez necessário e possível.

Contudo para não haver a identificação da instituição diremos apenas que se trata de uma organização com uma prática democrática, que existe há bastante tempo e que se preocupa em ter e manter uma visão humanista na sua formação educacional.

É importante saber que nesta instituição existe “espaço” e disponibilidade para o novo e o indefinido, para a diversificação e para compreender a complexidade de uma realidade, sem com isso abrir mão daquilo que parece difícil e sutil, ou melhor dizendo, além do racional e da lógica formal, considera-se o intuitivo e o subjetivo.

É nesse contexto que em 1998 se fez possível “brotar” um serviço para auxiliar as pessoas, acompanhando-as desde a sua rotina mais comum, até os seus momentos de maior ansiedade ou até conflitantes; serviço este voltado ao mais humilde funcionário ou ao mais graduado e titulado professor; ao estudante de nível sócio econômico mais alto até o bolsista que trabalha para sua sobrevivência...

##### Justificativas para a implantação do serviço

Quando o SAOPSIPE foi criado, as justificativas do projeto envolviam razões de diferentes tipos. Uma delas se referia a questões de adaptação dos alunos que saíam do ensino médio para um ensino de nível superior. A Universidade, como já mencionado, é uma instituição democrática e, como tal, apresenta um sistema educacional que dá liberdade aos estudantes para que decidam seus próprios passos em relação aos estudos, não tendo mecanismos muito exigentes de cobrança. Isto, muitas vezes, favorece uma situação em que aqueles que foram muito reprimidos anteriormente, sintam-se “deslumbrados” e acabem relaxando no seu empenho aos estudos. Outra questão é a de que professores de cursos de nível superior não têm a mesma didática que os do ensino fundamental, colaborando para que muitos alunos apresentem dificuldades de aprendizagem. Acrescente –se ainda o fato de que esta é a última etapa escolar antes que esses estudantes se tornem profissionais, o que exige deles o preparo para enfrentarem o mercado de trabalho. Resumindo, constatou-se que são aspectos relevantes que exigem, na formação desses estudantes, uma adaptação que propicie a possibilidade de se tornarem pessoas capazes de agir com maior autonomia, responsabilidade e maturidade.

Outra razão para a existência do Serviço era o fato de a direção da faculdade, chefia do departamento, ou coordenação de curso terem que lidar com conflitos de relacionamentos de natureza diversa: entre alunos e professores; funcionários e alunos ou professores ou quaisquer outros relacionamentos entre pessoas desta comunidade. O tamanho do Curso (mais de 3000 alunos, mais de 100 professores, um pouco mais de 30 funcionários) também já denunciava que a necessidade de orientação psicológica breve e, às vezes, de encaminhamento a outros serviços especializados, emergiria a qualquer momento.

Já naquela época havia indicações que o MEC – Ministério da Educação e Cultura - desejava que as escolas de nível superior também apresentassem algum serviço de atendimento e orientação psicológico - pedagógica.

Após cinco anos de existência, o Serviço foi estendido para toda a Faculdade, incluindo os outros cursos, a pedido do próprio Diretor. Além das justificativas já enumeradas é o próprio resultado do SAOPSIPE, que, paulatinamente, acabou demonstrando a sua importância não somente na vida de cada uma das pessoas desta comunidade, mas também no coletivo do grupo, no desenvolvimento organizacional deste estabelecimento de ensino.

### Objetivos do SAOPSIPE

#### Gerais:

- atender, orientar e/ou acompanhar alunos de um modo geral, e aqueles que buscarem diretamente o SAOPSIPE, para que sua formação profissional e acadêmica se realizem a contento, superando dificuldades que eventualmente possam interferir e atrapalhar essa formação.
- oferecer um espaço apropriado para que os professores possam trazer possíveis dificuldades no desempenho de suas funções, que venham interferir no bom desenvolvimento de seu trabalho na faculdade, ou na vida de modo geral;
- disponibilizar o SAOPSIPE, para os funcionários da Faculdade, no sentido de encaminhar da melhor forma possível, dificuldades surgidas no desempenho de sua função; seja em questões profissionais ou pessoais.

#### Específicos:

- orientar e acompanhar alunos recém chegados à Universidade, após vestibular, no início do primeiro ano letivo à nova realidade do sistema educacional;
- realizar orientação profissional com aqueles que se mostrarem indefinidos e inseguros, quanto à escolha profissional;
- acompanhar os alunos durante toda a sua formação na Faculdade, no desempenho em todas as disciplinas por eles cursadas e eventuais comportamentos que sobressaíam;
- acompanhar alunos que se mostrarem com baixo rendimento escolar, propondo alternativas para que se reforcem no que for necessário e possível, sugerindo a utilização de recursos, que, muitas vezes, a própria Universidade oferece, como por exemplo: cursos instrumentais, cursos de redação e outros;
- auxiliar na administração das dificuldades de relacionamento de um modo geral, como por exemplo entre alunos e professores;
- orientar alunos que apresentem sinais expressivos de apatia, desinteresse, desmotivação e “indisciplina”;
- atender alunos em caráter emergencial, com problemas psíquicos e encaminhá-los para serviços mais adequados,
- acompanhar e orientar os alunos de 4º e 5º anos nas necessidades específicas ao desenvolvimento de seu papel enquanto futuro próximo profissional, como por exemplo desenvolvimento e desempenho em estágio ou trabalho.

### O serviço em realização

Estrutura necessária para o desenvolvimento do serviço

O SAOPSIPE tem uma estrutura simples na medida em que conta com duas profissionais de saúde, que neste caso são psicólogas e professoras daquela Faculdade. O projeto já havia indicado que seria necessário que fossem professores “da casa”, pelo simples fato de exigir que o profissional que trabalhasse neste serviço estivesse muito bem entrosado naquele contexto, com aquelas pessoas, conhecendo profundamente a realidade, naquele ambiente.

A estrutura física depende apenas de uma sala para atendimento das pessoas (é importante notar que a sala se encontra em local de fácil acesso, mas discreto, onde as pessoas podem procurar o serviço, praticamente sem ser notado), contendo um telefone com secretária eletrônica, um computador, armário, mesa, cadeiras e poucos recursos materiais como: papel, lápis de cor, lápis grafite, caneta, etc

No local a estrutura é simples, porém se não houver agilidade e dinamismo no trabalho com a rede multidisciplinar, então todo o trabalho do SAOPSIPE poderá ficar comprometido. O serviço conta com uma rede de profissionais e/ou recursos da comunidade interna (no caso da Universidade) e da externa, no caso da cidade de São Paulo. Consultórios, hospitais, escolas, academias de esportes, museus e escolas de artes (de música, dança, pintura e outras atividades), instituições sociais (creches, orfanatos, asilos, etc.), grupos comunitários, religiosos e assim por diante. De fato, esta não é uma rede pré-determinada, ou pré-definida com vínculos formais, fechada. Pelo contrário, o que o SAOPSIPE precisa, é, ter conhecimento dos locais, recursos e condições dos “atores sociais”(como Junqueira se referiu) para que, quando necessário, sejam indicados para as pessoas que assim o desejarem.

#### Atendimentos e orientações

O atendimento é feito em sistema de plantão, com hora marcada por telefone, ou em atendimento imediato, caso alguma profissional esteja disponível.

Desde o início a proposta foi a de ouvir as pessoas, todas que buscassem ajuda (sejam professores, funcionários e alunos, ou a própria direção ou chefias de departamentos, ou ainda coordenações dos cursos) naquilo que necessitassem, mas orientando-as para que elas mesmas cuidassem das suas soluções, indicando alternativas, possibilidades, caminhos, dando suporte pessoal para alcançá-las. O caráter das questões trabalhadas nunca foi delimitado, pois entende-se que é para ajudar o ser humano na sua existência e nas suas relações com as outras pessoas, no trabalho, no estudo, na família e assim por diante embora o espaço onde essas questões são apresentadas esteja bem delimitado. Qualquer pessoa dessa faculdade pode buscar o serviço, pelo simples fato de perceber que o que a aflige naquele dado momento influencia o seu desempenho, prejudicando-a enquanto estudante, professor, ou funcionário.

Se para o indivíduo esse atendimento pode significar um simples ouvir no momento em que a cidade de São Paulo, uma grande metrópole que facilita o isolamento das pessoas, ou o sofrimento de muitos que não possuem total infra-estrutura para uma vida saudável, por outro lado também significa a possibilidade de ajudar a organização que é esta instituição em muitas direções diferentes. É importante lembrarmos que são as pessoas que dão a vida à organização, elas são a razão de sua existência, e ao mesmo tempo, é nas relações entre as pessoas que ocorrem as trocas, a interação, a integração ou mesmo, o conflito.

O serviço não foi criado apenas para o atendimento de indivíduos mas também para o conjunto das pessoas e, como tal, tem procurado desenvolver atividades que busquem a melhoria de vida também no coletivo em suas perspectivas de desenvolvimento. Entende ainda, que, cuidando dos seres humanos dessa comunidade, será possível colaborar para

que a própria organização tenha melhora significativa, com possibilidades de expandir um potencial saudável ao grupo dos seres humanos de um modo geral.

É preciso esclarecer que o serviço não resolve as questões pelas pessoas. Apenas presta auxílio para que elas mesmas consigam responder à sua própria maneira e condições, aos seus próprios questionamentos ou ajustes para melhor viverem no mundo. Encaminha, quando assim a orientação exigir, as pessoas para algum tipo de ajuda dentro da própria Universidade sempre que possível e para outros recursos da comunidade mais ampla (da cidade de São Paulo), sempre que necessário.

Se no início do SAOPSIPE sabia-se apenas que o objetivo era atender a uma necessidade que se manifestara, hoje já existe ambição maior, buscando compreender, analisar, estudar e até propor ações que influenciem a organização e até quem sabe, a sociedade.

Considerando a experiência de 8 anos de existência e a diversidade dos tipos de casos atendidos, organizamos e categorizamos estes atendimentos para facilitar a visualização dos tipos de necessidade que as pessoas demonstraram ter nesta instituição.

Os casos descritos são reais, porém omitimos dados que facilitassem a identificação das pessoas envolvidas, salvo caso que tenha se tornado público na época do acontecimento, com veiculação na mídia.

Optamos por descrever rapidamente as categorias com alguns poucos casos-exemplos atendidos para dar melhor noção da efetivação do serviço, embora não pudessemos estender demais, em função do tamanho do texto.

## **5 CATEGORIAS DOS ATENDIMENTOS E ORIENTAÇÕES, COM DESCRIÇÃO DE ALGUNS CASOS-EXEMPLO**

### Categoria 1: Orientação profissional e de carreira

Nessa categoria encontraremos as situações em que o indivíduo, em determinado momento, pode sentir-se deslocado no que se refere à formação profissional, em relação ao contexto em que se encontra, seja porque ele mesmo não se adaptou e não tem recursos pessoais para isso ou porque o meio sofreu modificações e a pessoa não pôde acompanhar e transformar suas ações conforme as necessidades do meio.

#### Caso-exemplo:

Uma aluna que fez um semestre do curso de Administração de Empresas e embora apreciasse o curso, uma dúvida a incomodava: no íntimo sempre gostara imensamente de cantar e tinha medo de estar na carreira errada. Participou então de um dos grupos de orientação profissional e paulatinamente se conscientizou da sua situação, buscou respostas para sua inquietação e conseguiu sentir-se mais segura na sua escolha. Viera do interior a São Paulo para cursar a faculdade; deixara a família e todo o conforto; sempre tocara instrumentos musicais, cantava por hobby mas sempre sonhara em ser cantora. Com o processo de orientação pôde verificar que de fato tem se saído bem na formação como futura administradora de empresas. Por ser ambiciosa e materialista, acredita que esta carreira lhe possibilite satisfazer dois aspectos fundamentais – o conforto e ganhos de muito dinheiro. Embora gostasse, nunca tinha feito algum curso específico para aprender a cantar e aqui na Capital, encontrou meios para se aperfeiçoar também neste campo. Feliz, compreendeu que o canto lhe é importante, porém, não o suficiente para tornar-se profissional, enfrentando todas as dificuldades de mercado de trabalho desta área.

### Categoria 2 : Questões de relacionamento interpessoal

Aqui encontramos os casos em que as pessoas buscam auxílio porque percebem que estão envolvidas com questões de âmbito pessoal, que contaminam sua relação com a produção. Ou porque estão com problemas envolvendo a família (doença grave, separação dos pais, conflito com irmãos, dificuldades financeiras, gravidez indesejada e assim por diante.), ou porque está apaixonado(a), ou ansioso(a) por qualquer outra razão, que envolve terceiros. Enquanto estudante, por exemplo, a pessoa pode ter falta de concentração para assistir às aulas, ou estudar, ou pesquisar, ou mesmo para ler. Enquanto profissional, é possível que não mantenha atenção no que está realizando; que se esqueça de fazer determinadas coisas, ou que trabalhe muito lentamente; se disperse e se desorganize muito; perca os prazos de seus planejamentos; fique estressada, nervosa e angustiada.

#### Caso-exemplo:

Um determinado aluno procurou o SAOPSIPE porque não conseguia estudar, nem concentrar-se nas aulas. Relatou que estava enfrentando problemas conjugais tendo sido abandonado pela sua esposa. Acima da traição, o que mais o torturava era pensar em não poder conviver com seu filho, não vê-lo todos os dias, não saber como estaria sendo orientado e cuidado. Desolado e deprimido só chorava.

Era evidente tratar-se de um momento de crise e que necessitava de um apoio no sentido de ter um local e alguém com quem pudesse desabafar, já que era uma pessoa bastante reservada e não queria conversar sobre isso com outros.

Após algumas conversas conseguiu retomar seu equilíbrio emocional, reorganizando sua vida, inclusive voltando a se concentrar nas aulas e no estudo.

#### Categoria 3: Questões intrapsíquicas

O fato de lidarmos com uma população bastante grande e que na sua maioria é rotativa, pois são cerca de 6000 alunos que se renovam a cada ano, ciclicamente (pois turmas se formam após 4 ou 5 anos mas outras ingressam), é natural encontrar entre eles alguns casos de doenças psíquicas, ou abalos emocionais mais acentuados.

Em alguns momentos de nossas vidas podemos viver situações difíceis e de sofrimento tão intenso, que parece que não vamos agüentar. Isto pode acontecer quando perdemos um ente querido, ou quando ficamos sob pressão além do limite humano, ou quando somos violentados ou agredidos além da nossa conta, ou até quando somos tratados com total indiferença, sem nenhuma afetividade. Reagimos com muito esforço procurando superar os muitos momentos de choro, medo, insônia, depressão e assim por diante. Nos reorganizamos, recuperamos a estrutura necessária para prosseguir e com o tempo, tudo parece diferente e até distante.

Porém algumas pessoas não conseguem se reequilibrar e seu sofrimento parece levá-la a um mundo desconhecido e assustador, onde parece não haver saída. Por mais que lhe ofereçam ajuda muitas vezes parece que a própria pessoa não enxerga a intensidade exagerada de sofrimento para sua própria estrutura. Têm a impressão que ninguém saberá compreendê-la, já que está estranha até mesmo para ela mesma. É um momento onde a pessoa precisa de muito apoio, onde talvez tenha que aprender a conviver com perdas, frustrações e rever projetos de vida e assim por diante.

#### Categoria 4: Relações interpessoais intrainstitucional

A demanda aqui se refere principalmente a conflitos entre as pessoas, seja entre chefia e subordinados e vice-versa (relacionamento vertical), ou seja entre colegas (relacionamento horizontal). Mas também pode tratar do entrosamento entre pessoas que precisam aprender a trabalhar em equipe, ou até simplesmente bem conviver com colegas. Há muito o que ganhar quando os conflitos não se alastram e quando as pessoas aprendem

a trabalhar saudavelmente desenvolvendo relacionamentos que tenham como base o respeito e a confiança.

Nessa categoria estaremos especificando os atendimentos referentes à vivência que as pessoas têm nos seus relacionamentos dentro do ambiente organizacional e é até possível pensarmos nos relacionamentos que ocorrem entre as pessoas dessa organização com os clientes ou fornecedores.

#### Categoria 5: inserção no mundo social

Aqui encontramos alguns atendimentos e orientações das pessoas que desejaram atuar em função de uma preocupação com a dimensão maior dos humanos, acreditando na possibilidade de contribuir com a saúde na sua visão mais ampla.

#### Categoria 6: Emergência e crise

Nessa categoria podemos encontrar casos de pessoas que em determinado momento da vida sofrem algum tipo de atentado, ou acidente, perda inesperada de algum ente querido, ou qualquer situação grave que atinja a pessoa surpreendentemente. Infelizmente o cotidiano na vida das pessoas nessa metrópole, tem levado as pessoas experimentarem situações desse tipo mais freqüentemente do que esperaríamos.

Exemplo:

Determinada funcionária estava voltando para casa com seu marido quando sofreu um “seqüestro relâmpago”. Foram levados até uma favela e lá permaneceram amarrados, enquanto eram pressionados a obter dinheiro. Contudo eles não dispunham de recursos financeiros; completamente desnorteada, a funcionária só conseguia pensar em seus filhos que ainda eram pequenos e que estavam à beira de se tornarem órfãos, pois tudo lhes indicava que seriam mortos.

Depois de horas de tortura, ao perceberem que o que o casal dizia verdade, foram retirados da favela e libertados.

A funcionária não conseguia dormir e chorava o dia inteiro. Ficava trêmula, nervosa e não conseguia parar de lembrar das cenas pelas quais passou. Por mais que tentasse, ainda que tomasse calmantes, não conseguia se tranquilizar. Por este motivo buscou ajuda no SAOPSIPE, que a atendeu de pronto. Após algumas conversas imediatas, foi encaminhada para psicoterapia breve na clínica da Faculdade de Psicologia e, em pouco tempo recuperou seu equilíbrio emocional e logo voltou a agir como o de costume.

#### Categoria 7: Miscelânea

Nessa categoria encontraremos questões que se referem a especificidade da organização ou ainda, das circunstâncias especiais de momentos da vida naquela organização

Encerramos aqui a descrição de casos-exemplos, que dentre tantos outros foram escolhidos apenas para dar uma dimensão do que o SAOPSIPE tem procurado realizar.

Note-se que o principal foco do serviço é a aproximação das pessoas reais, procurando auxiliá-las no cotidiano de suas vidas da forma como cada um as realiza, dentro do contexto maior que também influencia o dia a dia de cada um.

## **6 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Tendo em vista o movimento da vida no mundo contemporâneo, buscamos caracterizar a realidade, através do “olhar” do paradigma do Pensamento Complexo e, compreendendo que o homem é um ser que é influenciado e ao mesmo tempo, que



influencia a teia da vida, procuramos analisar a possibilidade da busca de um caminho mais saudável.

Acreditando nos valores e princípios de solidariedade e igualdade, nas orientações das Conferências Internacionais de Promoção da Saúde e na sinergia dos esforços das pessoas que estão reagindo aos malefícios que a própria cultura de massa acaba construindo, verificamos que é possível contribuir com um serviço em benefício dos que querem crescer e se desenvolver através de uma vida plena.

De qualquer maneira, a complexidade da vida no mundo nos leva a muitos caminhos diferentes e incertos e em quais direções prosseguir cabe ao homem decidir?

Através da análise do SAOPSIPE, sabemos que nos aproximamos da possibilidade da melhora da qualidade de vida, mas ao mesmo tempo nada disso está definido como uma realização permanente..

As incertezas são inúmeras, pois existem várias críticas que podemos fazer a essa pequena experiência dentro de uma instituição. Uma das questões que precisamos saber refletir e buscar uma saída é: até que ponto o próximo quer ser ajudado na forma em que o serviço se propõe?

Não podemos cair na ingenuidade de achar que a boa intenção vai livrar-nos dos erros e enganos. Tratamos aqui da vida de seres humanos que têm a liberdade de escolher e agir.

Ouvir o próximo ao nosso redor, acreditar na potencialidade de nossas ações é parte do medicamento necessário para tratarmos nosso “ser” contra essa doença.

Sermos solidários já é o início da compreensão necessária para a mudança de paradigma. O SAOPSIPE é pequeno nesse tecido humano, mas começa a ouvir os sujeitos em suas aflições e em suas condições próprias para buscar respostas saudáveis, mesmo que em momentos de cenas pouco iluminadas ou com muito ruído. É claro que este serviço é limitado e muitas vezes não consegue se fazer entender. É imaturo e inexperiente para ser um oponente a esses malefícios sociais. Trabalha quieto com cada subjetividade exposta (inclusive do grupo de pessoas) e é aí que existe a sutileza e delicadeza da necessidade de saber ouvir e compreender o que está sendo dito no seu íntimo e não nas palavras verbalizadas. Cada um na sua limitação do pensar, age e reage diante do fazer humano.

Embora a falta de trabalho num mundo condicionado às alternativas tradicionais esteja deixando as pessoas desesperadas, pois permanecem sem instrumentos para realizar-se e realizar este mundo que se encontra inóspito, existem também outras pessoas que enxergam este mesmo mundo de maneira mais otimista.

Não se pode dizer que a implantação desse serviço na instituição tenha sido feita com total sucesso e tranquilidade, pelo contrário, ainda hoje existe algum tipo de resistência sob a crítica de que o serviço veio para “psicologizar” a organização, e que estaria duplicando serviços como: atendimentos feitos na clínica da Faculdade de Psicologia e/ou atividades desenvolvidas pela área de Recursos Humanos. A divulgação da existência do Serviço é precária e muitas pessoas não o utilizam por total desconhecimento. Compreende-se que a natureza desse serviço é nova e estranha à instituição e que nasceu espontaneamente das necessidades percebidas na sua população e que, portanto, não tem uma configuração bem estabelecida, causando um pouco de receio por parte de alguns. Contudo fica claro àquele que desenvolve o serviço que não há duplicidade entre as atividades realizadas pelo serviço e qualquer outra oferecida pela Universidade. Não se faz psicoterapia neste local, pelo contrário, quando se percebe a necessidade desse tipo de atendimento, as pessoas são encaminhadas para a clínica psicológica da Faculdade de Psicologia, ou outros locais especializados e preparados para essa finalidade. Também não há porque pensarmos que estão sendo realizadas atividades da área de RH porque essa área cuida de outras situações

(seleção, treinamento, planejamento de carreira, administração de benefícios...) para toda a Universidade e não tem o alcance necessário para o atendimento que o SAOPSIPE realiza de maneira tão próxima ao dia a dia das pessoas. Outra vez, ao contrário de duplicar algum serviço, ele complementa os já existentes e conhecidos, numa perspectiva diferente.

Finalmente, se no início do SAOPSIPE sabia-se apenas que o objetivo era atender a uma necessidade que se manifestara, hoje, considerando-se os resultados obtidos através das experiências descritas, comentadas e /ou analisadas ao longo deste trabalho, e principalmente, acreditando cada vez mais na possibilidade de contribuir para a concretização de uma vida mais saudável (compreendida como a totalidade do ser) já existe ambição maior, buscando compreender, analisar, estudar e, inclusive a ousadia de propor ações que influenciem a organização e até quem sabe, a própria sociedade.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BAUMAN, Zygmunt. *Globalização: as conseqüências humanas*. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 1998.

BECK, Ulrich. *O que é globalização? : equívocos do globalismo – Respostas à globalização*. São Paulo: Paz e Terra, 1999.

DAVEL, Eduardo; VERGARA, Sylvia C. Gestão com pessoas, subjetividade e objetividade nas organizações. In: *Gestão com pessoas*. São Paulo: Atlas, 2001.

GENELOT, Dominique. *Manager dans la complexité*. Paris: Insep Editions, 1992.

GIDDENS, Anthony. *Transformação da intimidade*. São Paulo : UNESP, 1992.

HENDERSON, Hazel. *Além da globalização – modelando uma economia global sustentável*. São Paulo : Cultrix, 2003.

HOBBSAWM, Eric. *Era dos extremos*. São Paulo: Schwarcz, 2002. 2. ed.

JUNQUEIRA, Luciano A. Prates. *Intersetorialidade, Transectorialidade e Redes Sociais na Saúde*. Revista de Administração Pública. RAP. Rio de Janeiro/34(6), nov/dez, 2000.

LIMONGI-FRANÇA, Ana Cristina. *Qualidade de Vida no Trabalho – QVT: conceitos práticas nas empresas da sociedade pós-industrial*. São Paulo: Atlas, 2003.

MORIN, Edgar. *O método: 5. a humanidade da humanidade*. Porto Alegre: Meridional, 2002.

\_\_\_\_\_. *Introdução ao Pensamento Complexo*. Instituto Piaget, 1990 (Paris).

SCHULER, r. S. Human resource management. In: WARNER, m. (Ed.). *International encyclopedia of business and management*. Londres: Routledge, 1996, p. 3100-3116, v.4.

SENNETT, Richard. *A corrosão do caráter: conseqüências pessoais do trabalho no novo capitalismo*. Rio de Janeiro: Record, 2002. 6 ed.

TONELLI, Maria José. A questão das relações amorosas e familiares. In DAVEL, Eduardo e VERGARA, Sylvia C. *Gestão com pessoas e subjetividade*. São Paulo: Atlas, 2001.

SITES CONSULTADOS, especialmente sobre as conferências de promoção de saúde:

<http://www.opas.org.br/promocao/uploadArq/Adelaide.pdf>

<http://www.opas.org.br/promocao/uploadArq/Sundsvall.pdf>

<http://www.who.int/hpr/NPH/docs/jakarta-conference-report.pdf>

**2º CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS  
RIBEIRÃO PRETO – SP**

**ÁREA TEMÁTICA: B - ABORDAGEM SISTÊMICA NAS ORGANIZAÇÕES**

**O SETOR DE TELECOMUNICAÇÕES NO BRASIL: UMA ANÁLISE DA  
AGÊNCIA NACIONAL DE TELECOMUNICAÇÕES (ANATEL) COM BASE NA  
TEORIA DE SISTEMAS**

**Autores**

Carla A. Arena Ventura<sup>\*</sup>  
Dante Pinheiro Martinelli<sup>\*\*</sup>

**RESUMO**

As telecomunicações desempenham um papel de vital importância na “sociedade da informação” e, conseqüentemente, no dia-a-dia das pessoas e organizações. Historicamente, este setor foi considerado um monopólio natural sob a administração pública ou privada. Contudo, a evolução tecnológica e a necessidade de serviços diversificados e modernos geraram um movimento global de mudanças estruturais políticas e legais no setor. O Anexo de Telecomunicações do Acordo Geral de Serviços da Organização Mundial do Comércio representa um marco para a flexibilização das telecomunicações. No Brasil, este processo começou em 1995 e atingiu o seu ápice em 1998 quando o monopólio estatal foi aberto a investimentos privados. A Lei Geral de Telecomunicações de 1997 estabeleceu o modelo de reestruturação das telecomunicações e criou a Agência Nacional de Telecomunicações (ANATEL). Com base na premissa de que as agências reguladoras são entes importantes para a reorganização do setor de telecomunicações, este estudo descreve a estrutura organizacional da ANATEL, analisando-a por meio da teoria de sistemas. Inicialmente, os autores apresentam uma revisão da literatura sobre a evolução histórica das telecomunicações no Brasil, bem como das agências reguladoras, seu poder, ligações com os poderes do Estado e estrutura organizacional, bem como os princípios da teoria de sistemas. Como resultado desta revisão, os autores propõem alternativas para o modelo de gestão do setor de telecomunicações do Brasil implementado no período pós-privatização.

**ABSTRACT**

Telecommunications play a vital role in the so-called “information society” and, consequently, in everyday life for people and organizations. The sector was traditionally seen as a natural monopoly under public or private administration. However, technological evolutions and the need for more modern and diversified telecommunications services gave rise to a global movement towards legal and political structural changes. The Telecommunications Attachment to the WTO General Agreement on Trade in Services represents a landmark in this flexibilization process. In Brazil, this process started in 1995 and reached its climax in 1998 when the state monopoly was opened up to private investments. The 1997 General Telecommunications Act established the model for restructuring the telecommunications sector and created the National Telecommunications Agency (Anatel). Based on the premise that regulatory bodies were important for the reorganization of the telecommunications sector, this study describes the organizational structure of Anatel, analyzing it according to the systems theory. First, a documentary analysis and literature review were carried out on the historical evolution of telecommunications Brazil, as well as on regulatory bodies, their power, governmental links, organizational structure and on the principles of systems theory. As a result of this review, authors proposed some alternatives to the telecommunications management model under implementation in Brazil in the post-privatization period.

---

<sup>\*</sup>Professora Doutora da UNIFACEF e da EERP-USP. Endereço para correspondência: Avenida Bandeirantes, 3900. Campus Universitário. Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil. CEP 14040-902. E.mail: caaventu@eerp.usp.br

<sup>\*\*</sup> Professor Titular da FEARP-USP. Email: dantepm@usp.br

## **INTRODUÇÃO**

As novas tecnologias da informação e das comunicações constituem a base da recente sociedade da informação e um dos alicerces do desenvolvimento econômico. Neste sentido, pode-se afirmar que as telecomunicações são o “sistema nervoso” da economia global.

O papel das telecomunicações na economia mundial é tema freqüente da agenda internacional, refletido no posicionamento crescente das empresas do setor no mercado globalizado e na conseqüente reestruturação dos sistemas nacionais e transnacionais de comunicações em busca de adaptação às rápidas mudanças tecnológicas, políticas e econômicas (Ventura, 2004).

Desta forma, as décadas de 80 e 90 foram marcadas por grandes reformas no setor, motivadas pela necessidade de atração de investimentos capazes de conduzir à modernização, diversificação e melhoria na qualidade dos serviços, culminando em mudanças estruturais legais e políticas.

A reestruturação do modelo de monopólio estatal das telecomunicações no Brasil iniciou-se em 1995, acompanhando o movimento irreversível de reformas já realizadas em outros países latino-americanos como o México, Chile, Argentina e Venezuela. O movimento de mudanças consolidou-se no Brasil com a criação da Agência Nacional de Telecomunicações (Anatel), responsável pela implementação do modelo de flexibilização das telecomunicações no país e criada nos moldes da Federal Communications Commission (FCC), agência norte-americana de comunicações.

Neste contexto, o objetivo central desta pesquisa qualitativa, do tipo estudo de caso, foi analisar como a agência reguladora brasileira desempenha um papel preponderante no processo de reorganização do setor de telecomunicações, na área de telefonia fixa, com base nos conceitos da teoria de sistemas. Como resultado são propostas recomendações para o modelo de gestão das telecomunicações no país.

## **2 AGÊNCIAS REGULADORAS**

A origem remota das agências reguladoras é inglesa, a partir da criação pelo Parlamento, em 1834, de diversos órgãos autônomos com a finalidade de aplicação e concretização dos textos legais. Posteriormente, em virtude da influência do direito anglo-saxão, os Estados Unidos iniciaram a instituição de uma série de agências.

A existência de agências reguladoras resulta da necessidade de o Estado influir na organização das relações econômicas de modo muito constante e profundo e do desejo de conferir, às autoridades incumbidas dessa intervenção, boa dose de autonomia frente à estrutura tradicional do poder político.

Nesta perspectiva, a regulação como espécie de intervenção federal apresenta características marcadamente econômicas, com o intuito de cuidar de um campo específico de atividades proveniente de setores ditos privados ou de reserva estatal, como as telecomunicações.

É importante lembrar que as agências reguladoras não são sinônimo de processo de privatização, uma vez que existem em países que nunca conheceram fluxos de privatização, como os EUA. Cumpre aqui enfatizar que a designação e a estruturação das agências reguladoras nos diferentes países é fortemente influenciada pela experiência norte-americana.

De forma geral, as agências reguladoras apresentam autonomia. Há, contudo, dois tipos de controles aos quais as agências se submetem, o primeiro denomina-se controle de gestão, referente à fiscalização da aplicação de seus recursos e o segundo configura-se no controle de sua atividade fim, ou seja, da regulação. Neste último, as agências são submetidas à fiscalização do legislativo e judiciário, além de serem controladas por instâncias específicas da sociedade.

As agências apresentam também a importante missão de proteção dos consumidores (tanto os efetivos como os potenciais). Daí falar-se em universalização dos serviços básicos, especialmente em países em desenvolvimento como o Brasil (Ventura, 2004).

Outro ponto de profunda importância para as agências reguladoras, de forma geral, é o estímulo e manutenção à concorrência. Esta é uma tarefa extremamente complexa e delicada. Devem, portanto, buscar manter uma estrutura de mercado economicamente viável, fazer licitações transparentes para a escolha de novas empresas, impedindo que os concorrentes se aliem ilicitamente.

Finalmente, cumpre salientar a necessidade de autonomia da agência reguladora com relação ao poder político. Sendo assim, apesar de implementar macropolíticas setoriais definidas pelo governo, a agência reguladora não pode transformar-se em instrumento de jogo político. Desta forma, garante-se a estabilidade dos dirigentes, que possuem mandatos específicos, a autonomia na gestão administrativa do órgão regulador, fontes próprias de recurso e a não vinculação hierárquica da agência a qualquer instância do governo.

A independência das agências reguladoras é um tema bastante complexo. Não se pode deixar de vislumbrar aqui no mínimo dois vieses: a retórica governamental e sua postura concreta, no que tange conferir efetivamente independência a tal ente (Ventura, 2004).

Em suma, as agências reguladoras devem buscar assegurar a maior permeabilidade da atividade regulatória aos interesses da sociedade, possuindo maior capacidade de arbitramento desses interesses e se configurando em um novo tipo de autoridade estatal.

No Brasil, as agências reguladoras foram criadas no contexto do processo de desestatização, em que a venda das empresas estatais prestadoras de serviço poderia resultar na perda pelo Estado do poder de influir na prestação do serviço e controlar a estrutura das empresas. Nesta perspectiva, foram implementadas com o objetivo de monitorar serviços fundamentais ao país e cujo colapso seria um desastre para a economia. A primeira agência criada foi a ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica, através da Lei 9.427 de 1996. Posteriormente, foram instituídas a ANATEL, objeto deste estudo e a ANP – Agência Nacional do Petróleo, respectivamente pelas Leis 9.472 de 1997 e 9.478 de 1997 (Ventura, 2004).

As várias agências não seguiram um modelo comum. Todavia, apresentam semelhanças e são entidades que exercem tarefas típicas do Estado e gozam de autonomia com relação ao Executivo. Possuem a natureza jurídica de autarquias com regime especial.

Pode-se afirmar que a independência funcional e financeira das agências reguladoras rege-se pela presença de alguns preceitos obrigatórios em suas leis de criação como a independência financeira, a escolha dos instrumentos de regulação e o modo de nomeação de seus dirigentes (Ventura, 2004).

As agências editam normas, fiscalizam, aplicam sanções, resolvem disputas entre as empresas e decidem sobre as reclamações de consumidores. Cumprem ainda um papel relevante quanto à concorrência definindo a estrutura do setor ou preparando processos a serem apresentados ao Conselho Administrativo de Defesa Econômica - CADE órgão administrativo de defesa da concorrência no país, com poder para tomar as decisões finais sobre a matéria.

O processo de privatização das telecomunicações no Brasil desenvolveu-se a partir de dois marcos: o primeiro refere-se ao fato de que a privatização foi precedida da montagem de um modelo institucional em que se criou um órgão regulador independente e com grande autonomia, a Agência Nacional de Telecomunicações (Anatel). O segundo marco é o fato de a reestruturação das telecomunicações no Brasil ter sido precedida por modelos adotados em outros países, como os EUA e a Comunidade Européia, o que trouxe à formulação do sistema nacional vasta experiência e significativo aprendizado

O art. 8º da Lei Geral de Telecomunicações brasileira criou, portanto, a Agência Nacional de Telecomunicações, entidade integrante da Administração Pública Federal indireta, submetida a regime autárquico especial e vinculada ao Ministério das Comunicações, com a função de órgão regulador das telecomunicações. De acordo com o seu Regimento Interno, compete à Agência organizar a exploração dos serviços de telecomunicações, em especial, quanto aos aspectos de regulamentação, outorga de concessão e permissão, expedição de autorização, uso dos recursos de órbita e de radiofrequências e fiscalização (Ventura, 2004).

À Anatel cabe regular as telecomunicações no Brasil, exercendo o poder concedente dos serviços públicos, a administração ordenadora das atividades privadas e a fiscalização dos serviços, incluindo a qualidade e os aspectos de organização do mercado.

A Anatel, além da competência técnica, desfruta de liberdade gerencial e autonomia. Deve, todavia, prestar contas de suas ações, tanto qualitativamente como sob o ponto de vista financeiro.

### **3 TEORIA DE SISTEMAS**

A literatura aponta diferentes definições de sistemas, variando de acordo com os interesses, formação e especialização dos autores (Martinelli & Ventura, 2006). Neste sentido, Churchman (1968) nota que os precursores da Teoria de Sistemas não buscaram, inicialmente, uma definição precisa de sistemas e afirmavam que a Teoria de Sistemas abrangia estudos de interesse de mais de uma área de conhecimento.

Este estudo baseou-se na definição de sistema oferecida por Churchman (1968) como partes coordenadas em busca de objetivos específicos. O mencionado autor enfatiza ainda cinco aspectos básicos a serem considerados na análise dos sistemas:

- os objetivos de todo o sistema
- o ambiente do sistema
- os recursos do sistema
- os componentes do sistema
- a administração do sistema

Os objetivos são as metas do sistema. O ambiente abrange tudo o que está fora do controle do sistema, bem como tudo o que influencia a sua atuação. Os conceitos de interrelação, interdependência e interações estão implícitos na abordagem sistêmica.

Os recursos são considerados os meios disponíveis para o sistema atingir os seus objetivos. Os recursos estão dentro do sistema e, em contraposição ao ambiente, incluem tudo o que pode ser usado pelo sistema. Os componentes do sistema são a missão, funções e atividades desempenhadas pelo sistema para atingir os seus objetivos.

A administração do sistema inclui duas funções básicas: planejamento e controle. Em um sistema aberto, as mudanças são inevitáveis e, assim, o planejamento deve ser constantemente avaliado e revisado. Deve-se também mencionar o fluxo de informação ou feedback. Sem um feedback adequado, as funções de planejamento e controle se tornam obsoletas.

Sendo assim, a Teoria de Sistemas enfoca interrelações complexas entre variáveis, apresentando conceitos que permitem a descrição e análise destas interrelações (Martinelli & Ventura, 2006). Como resultado, introduz uma perspectiva essencial para o desenvolvimento das ciências sociais e para o estudo das organizações. Com base nestas premissas, este estudo analisou o papel da agência reguladora de telecomunicações brasileira, a ANATEL, na flexibilização das telecomunicações no país, considerando seus objetivos, ambiente, recursos, componentes e administração.

#### **4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS**

Trata-se de uma pesquisa qualitativa, considerada apropriada quando o fenômeno em estudo é complexo, de natureza social e que não tende à quantificação.

Na presente investigação, inicialmente foi realizada uma pesquisa descritiva com dados secundários, através de uma intensa revisão bibliográfica de documentos (contratos, planejamentos governamentais, protocolos, acordos internacionais e legislações), materiais jornalísticos e estudos sobre agências reguladoras e teoria de sistemas.

Posteriormente, foi realizada uma pesquisa descritiva do tipo estudo de caso, utilizado em pesquisas de campo. Os dados foram coletados através de entrevistas semi-estruturadas e observação na agência reguladora e analisados por meio da análise de conteúdo.

A análise de conteúdo, conforme definida por Bardin (1977), constitui-se em um conjunto de técnicas de análise de comunicações, visando obter a inferência de conhecimentos



relativos às condições de produção/recepção destas mensagens. Essas técnicas parciais, mas complementares, consistem na explicitação e sistematização do conteúdo das mensagens e da expressão desse conteúdo, tendo por finalidade efetuar deduções lógicas e justificadas, referentes à origem das mensagens, levando em consideração o emissor e seu contexto e, eventualmente, os efeitos dessas mensagens.

Os achados da pesquisa foram analisados de acordo com os cinco aspectos dos sistemas definidos por Churchman. Inicialmente, o cenário das telecomunicações no Brasil foi descrito, enfatizando-se os seus objetivos e ambiente, como pano de fundo para a compreensão da criação da agência reguladora brasileira. Posteriormente, o estudo centrou-se nos recursos, componentes e administração da agência reguladora analisada.

## **5 OBJETIVOS E AMBIENTE: A REESTRUTURAÇÃO DAS TELECOMUNICAÇÕES NO BRASIL**

No Brasil, o processo de reestruturação das telecomunicações, organizadas sob a forma de monopólio estatal, ocorreu no final dos anos 1990 como consequência de um movimento global de liberalização dos serviços. O papel da Organização Mundial do Comércio (OMC) neste contexto não pode ser minimizado. A consolidação da OMC, com seu Acordo Geral sobre o Comércio de Serviços e especificamente o Anexo de Telecomunicações estimulou a liberalização dos serviços de telecomunicações em âmbito mundial. Deve-se salientar ainda que os EUA, que já haviam vivenciado a quebra de seu monopólio na década de 1980 participaram ativamente da inclusão da liberalização dos serviços na pauta de negociação da Rodada final do GATT e influenciaram este processo de mudança do setor de telecomunicações. Esta abertura significaria um aumento considerável do mercado para as suas empresas (Ventura, 2004).

Outras organizações internacionais ligadas às telecomunicações, a UIT e a ISO, desempenham um papel fundamental na gestão das telecomunicações, mas no processo de liberalização das telecomunicações no Brasil tiveram uma atuação secundária.

Não obstante, a influência do avanço da tecnologia deve ser salientada. Na verdade, a busca da liberalização e conseqüente competição nas telecomunicações somente foi possível em virtude da atratividade deste serviço. Deste modo, a procura de competição derivou em grande parte da inovação presente nos serviços de telecomunicações, tornando este setor cada vez mais interessante para as empresas.

## **6 RECURSOS E COMPONENTES DA ANATEL**

A Anatel, criada em 1997 pelo Poder Executivo, representa o órgão regulador das telecomunicações no Brasil, com a função de organizar a exploração destes serviços, com relação aos aspectos de regulamentação, outorga de concessão e permissão, expedição de autorização, uso dos recursos de órbita e de radiofrequências e fiscalização. No caso brasileiro, o artigo 21 da Constituição Federal distingue os serviços de telecomunicações e radiodifusão. Desta forma, a Anatel é apenas responsável pelas telecomunicações, não incluindo os serviços de radiodifusão sonora e de sons e imagens.

A Anatel possuiu um papel decisivo na elaboração e implementação do modelo de privatização e continua exercendo uma função primordial na sua consolidação no país, apesar da elaboração de políticas continuar formalmente como responsabilidade do Ministério das Comunicações.

Para exercer o seu papel de órgão regulador das telecomunicações no Brasil, a Anatel dispõe de cinco instrumentos fundamentais para a telefonia básica, conhecida tecnicamente como Serviço Telefônico Fixo Comutado (STFC): o Plano Geral de Outorga (PGO), o Plano de Metas de Universalização (PGMU), o Plano de Metas de Qualidade (PGMQ), os contratos de concessão e os regulamentos de interconexão e de remuneração de redes. Os três planos foram essenciais para o processo de privatização da Telebrás (Ventura, 2004).

## **7 A ADMINISTRAÇÃO DA ANATEL E A SUPERINTENDÊNCIA DE SERVIÇOS PÚBLICOS**

Durante as entrevistas, procurou-se compreender a real interferência dos Poderes Legislativo, Executivo e Judiciário e o seu significado no dia a dia da agência reguladora e conseqüentemente na gestão das políticas do setor.

A relação da Anatel com o Legislativo nem sequer foi mencionada nas entrevistas, pois é bastante difusa. Ainda, pode-se dizer que o Judiciário é chamado apenas em questões de resolução de conflitos entre as empresas ou entre estas e a Anatel, quando não aceitam as decisões do órgão regulador. Ênfase maior foi atribuída às relações com o Executivo, poder criador da Anatel. Nestes nove anos da Agência Reguladora, a ligação com o Executivo vem sendo permeada por vários conflitos e indefinições.

A Superintendência de Serviços Públicos é responsável pelo serviço telefônico fixo prestado em regime público e privado, atuando em todo o processo desde a concessão ou autorização até o controle da prestação dos serviços e aplicação de sanções. Visa atingir a competição, universalização e qualidade estipuladas no modelo de reestruturação do setor no Brasil.

A Superintendência é composta pelo Superintendente, com cinco assessores e por três órgãos: Gerência Geral de Outorga, Acompanhamento e Controle das Obrigações Contratuais, Gerência Geral de Qualidade e Gerência Geral de Competição. A Gerência Geral de Outorga conduz as atividades relativas à outorga de concessão, permissão e autorização do direito de exploração do serviço no regime público e controla as obrigações legais, regulamentares e contratuais das prestadoras. É formada pela Gerência de Outorga de Serviços, Gerência de Acompanhamento e Controle das Obrigações Contratuais e Gerência de Acompanhamento da Satisfação dos Usuários.

Já a Gerência Geral de Qualidade compreende a Gerência de Acompanhamento e Controle da Qualidade dos Serviços, Gerência de Acompanhamento e Controle das Obrigações de Interconexão e a Gerência de Defesa do Cumprimento de Obrigações Legais, Regulamentares e Contratuais. De forma geral, à Gerência Geral de Qualidade compete a emissão de instrumentos normativos e o controle de sua aplicação no que tange às questões de qualidade, continuidade, recursos de numeração e padrões técnicos.

A Gerência Geral de Competição conduz as atividades relacionadas ao planejamento, acompanhamento e controle da competição e dos planos de serviços. Abrange a Gerência de Acompanhamento e Controle de Tarifas e Preços, Gerência de Planejamento e Acompanhamento da Oferta de Serviços e Gerência de Defesa da Competição.

As atividades são descentralizadas na Superintendência. Quanto ao fluxo de comunicação, constata-se que os procedimentos são bastante formalizados nos departamentos estudados. Há contudo uma flexibilidade relativa na ação do pessoal de nível gerencial em virtude da chamada “discrecionabilidade” administrativa.

## **8 AS POLÍTICAS DE GESTÃO DA TELEFONIA FIXA NO BRASIL**

O modelo adotado para a telefonia fixa no Brasil privilegia a competição. Os trechos de entrevistas demonstram que a competição nos serviços de telefonia fixa, meta do modelo de reestruturação no Brasil, vem ocorrendo na longa distância e no segmento corporativo, confirmando que o grande desafio é atingir competição no serviço local. No Brasil, em virtude do modelo adotado de reestruturação, as concessionárias locais, que possuem a rede, têm grande vantagem comparativa com relação às próprias empresas espelho. Ainda e paradoxalmente, a obrigação de universalização estipulada pelo próprio modelo foi responsável pela expansão das atividades das empresas concessionárias locais e sua consolidação no mercado.

Outrossim, importa ressaltar a voz comum de todos os entrevistados, que afirmam não ser possível mais olhar para a competição da telefonia fixa sem analisá-la em um contexto abrangente de convergência. Assim, é certo que muitas mudanças vão ocorrer no futuro próximo, especialmente com o protocolo de voz na internet e que devem alterar o quadro regulatório atual. É importante notar ainda que a universalização afeta diretamente a competição nos serviços de telefonia local.

A estabilidade regulatória e a transparência são essenciais na atuação das agências reguladoras, especialmente nas que estão ainda se consolidando como a Anatel (Menezello, 2002). Nesta perspectiva, os funcionários da Anatel mencionaram a relevância da transparência. Todavia, advertem sobre a lentidão como consequência da busca pela transparência nas ações da agência, visando evitar os riscos de captura.

Cabe também salientar que, segundo a União Internacional de Telecomunicações (UIT), enquanto a competição é elemento importante para uma estratégia compreensiva de desenvolvimento social e econômico, a transparência na área da competição constitui o item vital para os regimes regulatórios globais. Nesta perspectiva, a UIT associa a transparência ao sucesso dos regimes regulatórios de telecomunicações.

Para a União Internacional de Telecomunicações (UIT), o desempenho do setor está profundamente relacionado à atuação das agências reguladoras, cuja *performance* está condicionada a fatores como: limitação de discrecionabilidade, independência de pressões políticas, possibilidade de obter informação detalhada das empresas, processo regulatório aberto ao escrutínio público e existência de recurso ao Poder Judiciário. No modelo brasileiro, houve a preocupação com todos estes itens que ocorrem na prática regulatória em diferentes graus de efetividade.

## **9 DESAFIOS PARA A ANATEL E PARA AS TELECOMUNICAÇÕES NO BRASIL**

Com o intuito de compreender melhor a gestão das telecomunicações no Brasil, inicialmente, deve-se lembrar que a atividade regulatória possui três níveis distintos: o nível micro, que contém as regras específicas que caracterizam a atividade regulatória; o nível intermediário, marcado pela organização e autoridade das agências diretamente responsáveis pela regulação, envolvendo questões como o grau de independência da agência e os seus riscos de captura e, por fim, o macro ambiente, conformado pelas instituições legais e políticas do país. Este trabalho centrou-se fundamentalmente nos níveis intermediário e macro, pois possuem as maiores lacunas, que devem ser discutidas com o intuito de se atingir uma atividade regulatória efetiva.

No estudo do macro-ambiente, verificou-se que as relações da Anatel são mais próximas ao Poder Executivo. No Brasil a formulação das políticas de telecomunicações continua formalmente sob a responsabilidade do Executivo, Ministério das Comunicações, apesar de a Anatel, na realidade, desempenhar um papel importante na delineação das políticas, como se observou no processo de reestruturação do setor. Nesta perspectiva, observa-se muita dificuldade dos órgãos envolvidos em dissorciar a formulação das políticas de sua execução. Na verdade, sabe-se que o detalhamento cabe à Anatel, a quem a Lei Geral de Telecomunicações reservou a função de elaborar as propostas de políticas setoriais, com ampla participação da sociedade, para posteriormente submetê-las ao Presidente da República por intermédio do Ministério das Comunicações. Todavia, o relacionamento da Anatel com os Poderes, especialmente com o Executivo e Ministério das Comunicações, não tem estado livre de uma série de entraves, resultantes, de acordo com a opinião dos entrevistados, da falta de compreensão do papel da Anatel no país, uma vez que é muito recente.

Outro aspecto que merece ser citado diz respeito à concorrência, objetivo estratégico do modelo de flexibilização das telecomunicações. No Brasil, a defesa da concorrência é de competência do Conselho Administrativo de Defesa Econômica (CADE) e da Secretaria de Direito Econômico (SDE). No caso das telecomunicações, a Anatel deve instruir os processos, continuando o CADE como instância de julgamento. Pressupõe-se, portanto, a articulação entre Anatel e CADE no sentido de coibir infrações à ordem econômica. Deve-se também afirmar que o fato de ter sido criada através de lei, votada no Congresso Nacional e sancionada pelo Presidente da República, confere legitimidade maior à agência. Contudo, quando se estuda este macro-ambiente, ainda se verifica a necessidade de maior coordenação dos três Poderes e adaptação das instituições legais e políticas do setor público ao desempenho da nova função regulatória.

Voltando ao nível intermediário, a Lei Geral de Telecomunicações estabeleceu a estrutura organizacional da Anatel. Salienta-se que o processo de nomeação dos Conselheiros, envolvendo tanto o Executivo como o Legislativo, a garantia de estabilidade e a fixação de termo final dos mandatos visa legitimar a autoridade dos dirigentes com o intuito de reduzir o espaço para indicações com motivações políticas. Nota-se também que a existência do Conselho Diretor, atuando em regime de colegiado na direção da autarquia, equilibra de alguma forma o poder atribuído a agência, limitando sua discricionariedade,

permitindo maior fundamentação nas decisões e o monitoramento mútuo entre os Conselheiros.

Quanto ao pessoal, a Anatel possui sérias dificuldades em manter profissionais qualificados, pois muitos deles migram para as empresas, em virtude dos salários pagos. É interessante notar que recente avaliação da Agência pela UIT citou a existência de um déficit de recursos humanos especializados nas áreas legal e econômica.

A existência do Conselho Consultivo objetiva ainda dar força ao mecanismo de contrabalanço, permitindo a participação da sociedade civil. A possibilidade de avaliação do público aparece nas diretrizes da UIT como condição *sine qua non* para o sucesso da agência reguladora.

Quando se trata da sociedade civil, observa-se o papel relevante que a Anatel deve desempenhar com relação aos consumidores. Para a Lei Geral o interesse público representa prioridade para a Agência. Desta forma, a Anatel buscou criar uma série de espaços para dialogar com o público, através do *website* ou do seu *call center*. Em dezembro de 2000, a Anatel foi a primeira agência regulatória do mundo a receber a certificação ISO-9001.

Quanto à independência financeira da Agência, constata-se que, na prática, o fato de suas dotações serem consignadas na Lei Orçamentária Anual e contingenciadas pelo Ministério das Comunicações repercute como uma limitação e pode gerar influências políticas. Desta forma, o ideal seria a real independência orçamentária da agência.

Em seus nove anos de existência, a Anatel vem se esforçando gerir o modelo com efetividade e “legitimidade” junto aos seus interlocutores externos: governo, empresas e sociedade.

Ainda, a convergência das telecomunicações alterará o ambiente regulatório e especialmente as tradicionais classificações dos serviços. A atual estrutura da Anatel está centrada na regulação de serviços e em pouco tempo será inconsistente. A estrutura segregada, em que cada superintendência lida com um respectivo serviço ou meio de transmissão não se coaduna com as tendências atuais.

A Anatel tem sido alvo de várias críticas dos consumidores desde a sua criação. Com o intuito de consolidar a sua legitimidade frente a sociedade civil, a agência deve buscar dar ênfase ainda maior às relações com os usuários, único caminho para sua consolidação como órgão regulador do setor. Além do mais, verificou-se nas várias entrevistas realizadas que os interesses dos usuários aparecem como atividade central das agências em um ambiente futuro de desregulação. O foco deve ser o consumidor.

É imperativo para o sucesso da agência e conseqüentemente do modelo de gestão das telecomunicações no país, a regularização do quadro de recursos humanos da Anatel. A agência deverá ainda rever a adequação dos cargos e adaptar o seu quadro ao novo ambiente regulatório.

Outro desafio constante das agências reguladoras é a manutenção de sua independência. Apesar deste trabalho já ter discutido os “limites” da independência das agências, deve-se

ressaltar no Brasil a necessidade de um melhor entendimento pelos Poderes do papel desempenhado pelas agências reguladoras.

Dentre os poderes exercidos pela agência, a Anatel enfrenta ainda o grande desafio de criar uma estrutura capaz de dar maior suporte à fiscalização, uma vez que fiscalizar também implica em analisar se o caminho seguido foi, de fato, o mais acertado. Assim, em um ambiente competitivo, a prática de comportamentos anti-éticos pelas empresas deve ser coibida com atitudes transparentes, evitando-se a captura da agência.

Com a convergência, o poder normativo também vai ser alterado e a agência deverá modificar a sua abodagem regulatória com relação aos serviços e tecnologias. A revisão de seus procedimentos internos no sentido de agilizar os processos também será essencial para a efetividade de suas ações. Especificamente quanto à Superintendência de Serviços Públicos, é premente a adequação do número de seus funcionários. No Brasil, a Anatel apresenta a vantagem de ser responsável pela telefonia fixa em todo o país, o que evita o conflito de jurisdições

A universalização deverá continuar sendo o foco das políticas de telecomunicações, especialmente da telefonia fixa. A garantia de acesso ao telefone em um ambiente competitivo é fundamental ao interesse público.

Apesar de todas as dificuldades, constata-se que o Brasil conseguiu criar um órgão regulador de acordo com suas prioridades e realidade e inovou em muitos mecanismos de regulação.

## **10 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

À luz da análise da Anatel considerando os cinco elementos da Teoria de Sistemas, alguns desafios devem ser enfatizados:

- Contrabalançar a sua autonomia com o controle dos poderes estatais. Apesar da necessidade de ser um ente autônomo é ainda necessário o controle de seus atos, até mesmo para evitar o abuso de poder e os riscos de captura da agência. Por outro lado, sua relação com os poderes deve ser coordenada, evitando assincronias e assegurando que sua ação seja realmente efetiva.
- Enfatizar ainda mais a proteção dos consumidores e garantia da universalização e qualidade dos serviços de telecomunicações oferecidos.
- Buscar o equilíbrio em suas relações com as empresas, intermediando os interesses dos consumidores e atuando no estímulo à concorrência. Importa enfatizar que é tema recorrente o fato da agência concentrar duas funções aparentemente conflitantes: agente do poder concedente, realizando licitações, celebrando e fiscalizando os contratos e a de arbitrador das divergências entre os agentes do mercado e entre estes e o Poder Concedente. Para evitar qualquer tipo de “parcialidade” a agência deve primar pela constante busca da estabilidade e transparência regulatória.

Em suma, adverte-se que, apesar das considerações metodológicas de que não se deve generalizar as conclusões dos estudos de caso, muitas das constatações deste trabalho se aplicam a agências reguladoras de telecomunicações de outros países em desenvolvimento. Dada a importância destes entes no processo global de transformação das telecomunicações, aconselha-se ainda a realização de mais pesquisas sobre o tema, se possível comparativas, pois possibilitam um enriquecimento único derivado do intercâmbio de experiências e práticas concretas.

## REFERÊNCIAS

Bardin, L. (1977). *Análise de Conteúdo*. Rio de Janeiro: Edições 70.

Churchman, C. W. (1968). *The Systems Approach*. New York: Dell Publishing Company, Inc.

Martinelli, D. P. & Ventura, C. A. A. (2006). *Visão Sistêmica e Administração*. São Paulo: Saraiva.

Menezello, M. A. C. (2002). *Agências Reguladoras e o Direito Brasileiro*. São Paulo: Atlas.

Ventura, C. A. A. (2004). *“The Regulatory Agencies and their role in the restructuring of the Telecommunications Sector: a comparative study of the National Telecommunications Commission (Anatel) - Brazil and the Federal Communications Commission (FCC) – USA”*. Doctoral Dissertation. University of São Paulo School of Business, Economics and Accounting, Brazil.

**2º CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS  
RIBEIRÃO PRETO - SP**

**ÁREA TEMÁTICA: PROJETOS DE SISTEMAS DE COMUNICAÇÃO E  
SIMULAÇÃO**

**A IMPORTÂNCIA DA SIMULAÇÃO COMPUTACIONAL EM PROJETOS DE  
SISTEMAS NA ÁREA DE ENGENHARIA ELÉTRICA**

Autor: Nivaldo Carleto – Mestre em Ciências e Tecnologia Nuclear – Área: Materiais  
Instituição: IPEN/USP (Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares/USP)

Endereço: Rua Miguel Anselmo, 261 – Bairro: Centro – Taquaritinga – SP  
Telefone residencial: (16) 3252-2895 / Celular: (16) 9701-6514  
e-mail: [nibacarleto@ig.com.br](mailto:nibacarleto@ig.com.br) ou [carleto@usp.br](mailto:carleto@usp.br)

**RESUMO**

Neste trabalho apresenta-se uma abordagem sistêmica sobre a importância do modelamento matemático e da simulação computacional no desenvolvimento de um projeto de engenharia elétrica. O trabalho enfatiza a utilização do modelo e da simulação no projeto e na construção de um circuito elétrico de alta tensão utilizado em sistemas de radares de microondas; normalmente conhecido como circuito modulador pulsado. Os resultados obtidos por meio das simulações permitiram reproduzir o comportamento do pulso próximo da realidade de operação do circuito, bem como controlar as variáveis pertinentes ao modelo. Isto foi verificado com os resultados práticos obtidos, onde foi possível ajustar os parâmetros de circuito e, conseqüentemente, obter informações relevantes para a construção do modulador. Embora as simulações não substituam por completo a realidade física de um projeto, elas são essenciais para reproduzir situações que possam levar risco a integridade física do homem, bem como experimentos difíceis de serem realizados na prática. Desta forma, por meio do modelamento matemático e da utilização adequada da simulação, respeitando evidentemente a compatibilidade entre o *hardware* e o *software*, foi possível que a mesma contribuisse significativamente para o sucesso do projeto do modulador.

*Palavras-chave: desenvolvimento de projetos na área de engenharia elétrica, simulação computacional, simulação de sistemas de radares de microondas.*

**ABSTRACT**

In this work to present a accosting systematic above importance of the mathematic modeling and of the simulation computational in the development of the design of electrical engineering. The work to emphasize the utilization of the model and of simulation in design and construction of the electrical circuit power voltage used in system of the microwave radar, generality know with pulsed modulator circuit. The results obtained through of the simulations allowed to reproduce the behavior of the pulse proximate of reality of the operation the modulator circuit, how so to control the variables relevant on the model. This was verified with the practices results obtained, where possible to adjust the parameters of the circuit and, consequence, to obtain information's relevant for the construction of the modulator. Although the simulations not substitution for complete reality physical of in design, its are utility for reproduce situations which ruler to take in risk the integrity physique of the men, how so experiments difficult to be accomplished in the practical. Although, across of the modeling mathematics and the utilization adequate simulating respecting evidently the compatibility between the hardware and the software, was possible which same to contribute significantly for successful of the design of modulator.

*Keywords: development of the design in area of electrical engineering, simulation computational, simulation of the system microwave of radars.*



## INTRODUÇÃO

A simulação computacional de sistemas físicos está presente tanto na área científica e acadêmica (desenvolvimento de tecnologia nas áreas da medicina, física, química e engenharia) quanto na otimização de sistemas logísticos e de produção, por exemplo. Ela é uma ferramenta importante, pois permite confrontar a teoria, baseada em conceitos e modelos matemáticos, com a parte experimental, estabelecendo com isso uma relação de compromisso entre estas duas vertentes (teoria/prática). Desta forma, é possível orientar o processo de tomada de decisão, analisar e avaliar sistemas físicos e propor soluções para a melhoria do projeto, possibilitando com isso a previsão de alguns resultados experimentais ou mesmo a realização de experiências que possam comprometer a integridade física do ser humano.

Com os avanços da tecnologia, especialmente na área da informática, modernos equipamentos (*hardware*), novas linguagens de programação (*software*) e sofisticados programas de simulação têm permitido a utilização da simulação computacional em diversas áreas do conhecimento humano; como por exemplo:

- projetar e analisar sistemas industriais automatizados (CLP – Controlador Lógico Programado e aplicações da robótica);
- avaliar o desempenho de sistemas computacionais (*softwares* de avaliação de desempenho, como por exemplo: o Winstone 99 e o Winbench 99 – versões 1.1).
- analisar o comportamento de sistemas físicos (elétricos, eletromagnéticos, mecânicos, pneumáticos e hidráulicos);
- analisar o comportamento de circuitos eletroeletrônicos e de seus componentes;
- projetar e desenvolver sistemas utilizados na área militar;
- estabelecer rotas de atendimento (sistemas logísticos);
- simular células de produção (processos e operações);
- planejar recursos materiais e de manufatura na indústria (MRP e MRP II), entre outros.

Em particular, na área de engenharia, a técnica de simulação é muito utilizada para investigar resultados a partir de um modelo matemático que represente um fenômeno ou um comportamento físico, para reduzir riscos na tomada de decisão, identificar problemas antes de suas ocorrências, excluir processos que não agregam valor na produção, bem como investigar a viabilidade técnica e econômica de um projeto. Diante disso, pode-se dizer que o objetivo desse trabalho é apresentar e discutir o uso da simulação computacional de um circuito elétrico de alta tensão operando em regime pulsado (circuito modulador) e confrontar os resultados obtidos por meio desta simulação com os resultados práticos do projeto. É importante ressaltar que na elaboração deste trabalho utilizou-se a norma técnica de trabalhos científicos desenvolvida por DUPAS (2002).

Este trabalho encontra-se organizado conforme descrito a seguir. Na seção 2, apresenta-se o desenvolvimento teórico sobre a engenharia de sistemas, conceituando inicialmente o significado de sistemas e de modelos. Ainda na mesma seção, mostra-se uma abordagem sistêmica dos modelos, a sistemática de construção de modelos, os tipos de modelos de simulação e a importância da verificação e da validação do modelo propriamente dito. Na seção 3, encontra-se a metodologia utilizada para modelar o circuito modulador. Na seção 4, apresenta-se os resultados obtidos por meio da simulação, os quais são comparados sistematicamente com os resultados experimentais. Na seção 5 descreve-se as

considerações finais com base no referencial teórico e nos resultados obtidos. Finalmente, na seção 6, encontra-se as referências bibliográficas utilizadas no desenvolvimento do trabalho.

## **2 REFERENCIAL TEÓRICO**

### **2.1 Conceitos fundamentais: sistema e modelo**

#### **2.1.1 Sistema**

De acordo com OLIVEIRA (2004), “sistema é um conjunto de partes integrantes e interdependentes que, conjuntamente, forma um todo unitário com determinado objetivo e efetua determinada função”. Em outras palavras, pode-se dizer que sistema é um conjunto de elementos, materiais ou fatores que se relacionam entre si em uma estrutura organizada.

Basicamente, um sistema pode ser constituído dos seguintes componentes:

- os objetivos, que se referem tanto aos objetivos dos usuários do sistema, quanto aos do próprio sistema;
- as entradas do sistema, as quais caracterizam as informações necessárias para a operação do sistema, gerando determinadas saídas que devem estar relacionadas com os objetivos estabelecidos;
- o processo de transformação do sistema, o qual tem como função possibilitar a transformação de um insumo (entrada) em um bem (produto final) ou serviço;
- as saídas do sistema, que correspondem aos resultados do processo de transformação;
- os controles das variáveis e as avaliações do sistema, que servem para investigar se as saídas estão coerentes com os objetivos estabelecidos; e
- a retroalimentação ou realimentação do sistema, que tem por finalidade realimentar uma informação à entrada do sistema de acordo com o resultado investigado, estabelecendo com isso um controle de todo o sistema.

O autor ainda ressalta que outro aspecto fundamental na teoria de sistemas é o ambiente do sistema, o qual pode ser definido como um conjunto de fatores que podem sofrer influência de fatores externos e internos ao próprio sistema.

#### **2.1.2 Modelo**

Para OLIVEIRA (2004), modelo é a descrição de um sistema o qual explica o seu funcionamento. Desta forma, para realizar uma simulação, é necessário um modelo específico que represente o comportamento do sistema, o qual este modelo pode ser físico, teórico, matemático ou uma combinação desses.

## 2.2 Abordagem sistêmica de modelos

Conforme mencionado, um sistema é um conjunto de elementos que interagem entre si e funcionam juntos para desempenhar uma determinada função. Restringindo o estudo na área de engenharia, normalmente quem constrói o modelo considera algumas aproximações, dentro do contexto permitido, tornando constantes algumas variáveis.

A visão sistêmica direcionada ao estudo de sistemas enfatiza as conexões entre as várias partes que constitui um todo. Por sua natureza, a abordagem sistêmica possui como principal característica a interdisciplinaridade. Desta forma, na busca por soluções e no estudo dos problemas, estão envolvidas disciplinas que a princípio não possuem nenhuma interligação. Como exemplo, pode-se mencionar a explicação de um fenômeno físico por meio de um modelo matemático que represente o seu comportamento. Com isso, o estudo desse sistema pode ser abordado de formas diferentes. A primeira seria alterar as rotinas operacionais para ajustar o sistema nas condições ideais de simulação. Para isso, é necessário um estudo preliminar para que as decisões tomadas sobre as alterações das rotinas do programa não diminuam o desempenho do sistema. A segunda refere-se na utilização de modelos matemáticos que representem as condições “reais” de operação do sistema. Com isso, a construção de modelos matemáticos de simulação a serem utilizados em computadores requer o uso das linguagens de programação, como a linguagem C e a linguagem Pascal, ou mesmo de *softwares* de simulação utilizados na área de engenharia eletroeletrônica, como por exemplo, o *Electronic Workbench*. Entretanto, é importante ressaltar que para empregar os modelos de forma adequada é necessário submeter à verificação e a validação desses modelos.

Por fim, vale lembrar que a complexidade de se verificar o comportamento de um sistema não depende somente das suas partes isoladamente, mas, sobretudo, da forma como elas se interagem. Isto sugere um controle sistemático do modelo para que o sistema responda satisfatoriamente dentro das condições e restrições estabelecidas no projeto.

## 2.3 Sistemática para a construção de modelos

A questão da interdisciplinaridade que torna a abordagem sistêmica extremamente interessante pode, em algumas situações, tornar o estudo complexo, conforme já mencionado. Por exemplo, ao analisar um problema, é possível identificar inúmeros motivos para a sua causa. Porém, este diagnóstico é complexo, sendo fundamental submeter-se a algumas técnicas de simplificação para identificar os motivos do referido problema. Inicialmente, é necessário conhecer a sua natureza e, em seguida, deve-se formar uma equipe especializada para abordar sistematicamente os fatores que proporcionaram o problema em questão. Um segundo fator importante é a organização do conhecimento sobre o problema. Ou seja, é necessário responder algumas questões pertinentes à sua análise, como por exemplo: Quais foram os principais fatores que, teoricamente, puderam originar o problema? Quais fatores poderiam ser omitidos? Outro requisito fundamental para a construção dos modelos são os recursos computacionais, como por exemplo, um *software* específico para uma determinada aplicação.

No processo de modelagem e na simulação computacional existem algumas etapas a serem cumpridas, as quais são descritas a seguir:

- **definição do problema:** a primeira etapa do processo de construção do modelo consiste em reconhecer e definir o problema a ser estudado;

- **concepção do sistema:** a segunda etapa do processo consiste na investigação dos fatores de influência que se acredita estarem agindo sobre o sistema;
- **representação do sistema:** nesta etapa, o sistema é representado por meio de um modelo matemático que caracterize o seu comportamento (físico, conceitual ou matemático);
- **comportamento do sistema:** nesta etapa, a simulação computacional é utilizada para investigar o comportamento do sistema por meio do modelo matemático desenvolvido e com base no problema apresentado;
- **avaliação do modelo:** nesta etapa são realizados diversos testes sobre o modelo para avaliar sua qualidade e validade (verificação e validação do modelo). Nestes testes verifica-se a consistência lógica e matemática do modelo; e
- **estratégias de utilização do modelo:** nesta última etapa, o modelo é utilizado para testar diferentes situações sobre o sistema em estudo, buscando com isso a sua padronização.

É importante ressaltar que as etapas descritas acima são dinâmicas, o que proporciona estabelecer melhorias no modelo com o objetivo de alcançar o resultado mais próximo da realidade.

## 2.4 Estudo de sistemas e tipos de modelos de simulação

Segundo LAW e KELTON (1991), os estudos de sistemas podem ser realizados sob diferentes formas de abordagem, conforme apresentado na Figura 1.

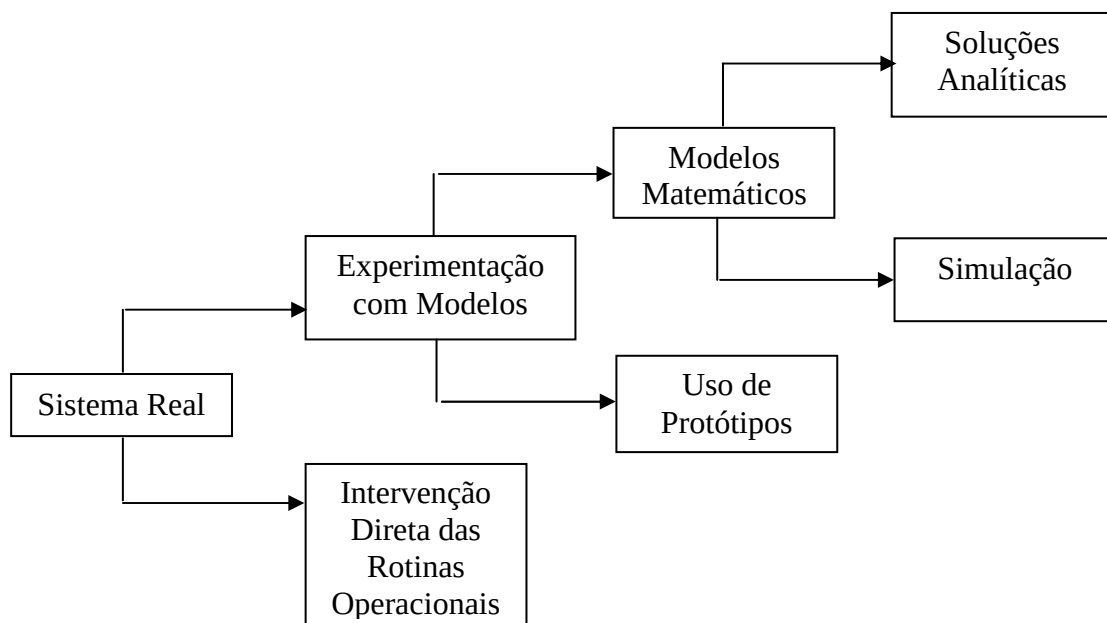


Figura 1 – Formas de estudo de um sistema.  
Fonte: LAW e KELTON (1991).

Conforme mostra a Figura 1, a intervenção direta nas rotinas do sistema consiste em implementar ou alterar a forma de operação do sistema com o objetivo de obter uma condição ideal. Este tipo de operação exige experiência do profissional para que as tomadas de decisão não interfiram negativamente no desempenho do sistema. Por outro lado, a experimentação utilizando modelos tem por objetivo demonstrar o funcionamento real do sistema físico.

De acordo com NEELAMKAVIL (1987), os modelos podem ser classificados em mental, físico ou simbólico. Os modelos mentais são heurísticos e intuitivos, existindo somente na mente do tomador de decisão. Por exemplo, você olha para uma “coisa” que precisa usar e faz uma simulação mental de como será o procedimento para a sua utilização. Entretanto, os modelos mentais são confusos, complexos e de difícil comunicação. Isto porque a estruturação do modelo está vinculada ao conhecimento do tomador de decisão sobre o sistema em questão. Atualmente, uma das formas de tentar transcrever os modelos mentais é a estruturação de *expert systems*, que são programas de computador formulados com base no conhecimento de um ou mais especialistas. Quando o usuário emprega o programa, é apresentada uma série de cenários e perguntas que induzem o usuário a uma tomada de decisão de acordo com o conhecimento do especialista.

Já o modelo físico é uma descrição do sistema real por meio de uma representação análoga a este (sistema) ou pela construção de um protótipo. Como um exemplo de representação análoga, pode-se utilizar o funcionamento de um circuito elétrico simples, constituído por uma fonte de tensão e um resistor (resistência elétrica). Assim, a operação de um equipamento eletrodoméstico, como por exemplo, um ferro de passar roupas ou mesmo um chuveiro elétrico, pode ser analogamente representado por meio desse circuito.

Por outro lado, no que se referem aos protótipos, estes são replicas de sistemas físicos reais. Nesse caso, o estudo do sistema é realizado por meio de experimentos práticos.

Com relação aos modelos simbólicos, eles podem ser divididos em não-matemáticos e matemáticos. Os modelos não-matemáticos podem ser como:

- a descrição de um memorial descritivo de um projeto de engenharia (civil, elétrica, mecânica ou hidráulica); ou
- a elaboração de um organograma de uma empresa ou de um fluxograma de uma cadeia de suprimentos, por exemplo.

Já os modelos matemáticos podem ser representados como soluções analíticas ou soluções numéricas. Um típico exemplo de solução analítica seria a explicação da lei da indução eletromagnética de Michael Faraday em conjunto com a lei de Lenz, ou seja:

$E = -\frac{d\phi}{dt}$ , onde  $E$  é a tensão elétrica induzida na espira (ou bobina) e  $\frac{d\phi}{dt}$  é a variação do fluxo magnético em relação ao tempo  $t$ . Quanto às soluções numéricas, pode-se dizer que é um conjunto de equações que descrevem um determinado sistema, originando com isso um modelo matemático de simulação.

Os modelos matemáticos de simulação, ou simplesmente modelos de simulação, podem ser classificados em:

- **estáticos ou dinâmicos:** denominam-se modelos estáticos os que tem como principal objetivo representar o estado de um sistema em um instante ou que em suas formulações não se considera a variável tempo  $t$ . Já os modelos dinâmicos são

formulados para representarem as alterações de estado do sistema ao longo da contagem do tempo de simulação;

- **determinístico ou estocástico:** no modelo determinístico, as suas formulações não fazem uso de variáveis aleatórias de entrada. Por outro lado, os modelos estocásticos empregam uma ou mais variável aleatória; e
- **discretos ou contínuos:** modelos discretos são aqueles em que o avanço da contagem de tempo na simulação se dá na forma de incrementos, cujos valores podem ser definidos em função da ocorrência dos eventos ou pela determinação de um valor fixo. Nesses casos somente é possível determinar os valores das variáveis de estado do sistema nos instantes de atualização da contagem de tempo. Já nos modelos contínuos, o avanço da contagem de tempo na simulação é de forma contínua, o que possibilita determinar os valores das variáveis de estado a qualquer instante.

#### 2.4.1 Estruturação de modelos de simulação

A estruturação de modelos para a simulação de sistemas leva a organização de estruturas matemáticas que podem ser representadas por uma função  $f$  que produz uma saída  $y$  a partir de uma entrada  $x$  e parâmetros  $p$  do sistema, assim:  $y = f(x, p)$  (Figura 2). Deve-se ressaltar que  $y$ ,  $x$  e  $p$  podem ser variáveis, vetores ou matrizes (MENNER, 1995).

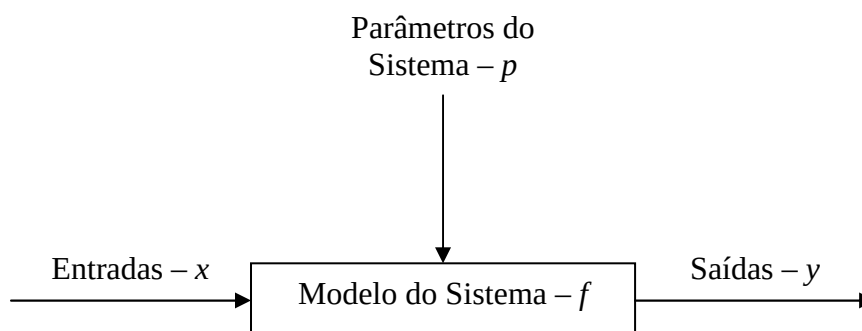


Figura 2 – Visualização de modelos de simulação:  $y = f(x, p)$ .

Fonte: MENNER (1995).

Geralmente, os modelos matemáticos de simulação levam em consideração as características dos elementos do sistema, as variáveis de entrada, as medidas de desempenho, bem como a relação funcional dos elementos do sistema com o meio externo. Desta forma, o desenvolvimento de um modelo segue os seguintes passos (MENNER, 1995; MARIA, 1997; RIVERA 1997):

- 1) **reconhecer o problema:** é identificar todos os fatos e aspectos que é pretendido estudar (investigar) para que estes sejam considerados na formulação do modelo sistêmico;
- 2) **formular o problema:** implica na seleção dos elementos do sistema, na fixação da fronteira do novo sistema o qual engloba os elementos selecionados, na definição dos

objetivos de estudo, na seleção do conjunto de parâmetros de medida de desempenho do sistema e, finalmente, na identificação dos anseios do usuário final;

- 3) **obter e analisar os dados do sistema:** implica no levantamento, na análise e na caracterização dos dados / informações que competem ao sistema;
- 4) **formular e desenvolver o modelo:** nesta fase, formula-se o modelo conceitual por meio de uma representação gráfica (fluxograma ou diagrama em blocos) a qual será traduzida em um modelo lógico e matemático para torna-se um modelo computacional de simulação;
- 5) **verificar e validar o modelo:** verificar significa certificar se as rotinas computacionais implementadas correspondem aos valores, teoricamente, esperados. Validação consiste na comparação dos dados gerados pelo modelo com os obtidos no sistema real (experimentação prática);
- 6) **documentar o modelo:** durante o desenvolvimento do modelo, o programador deve elaborar relatórios que contenha detalhes como os objetivos, as hipóteses consideradas e a descrição do desenvolvimento das rotinas computacionais. Isto facilita procedimentos futuros, como readequar o modelo a uma nova situação;
- 7) **definir os tipos de experimentos:** estabelece as condições em que os valores gerados são confiáveis para serem utilizados experimentalmente, definindo com isso os tipos de experimentos que serão realizados; e
- 8) **estabelecer as condições de uso:** ou seja, por meio dos experimentos realizados é definida as condições usuais do modelo.

Nestas condições, uma vez realizadas as etapas descritas acima, o modelo de simulação pode ser utilizado para auxiliar na parte experimental e, com isso, ajustar os seus parâmetros por meio dos resultados de saída; tendo em vista a otimização do sistema. Portanto, a elaboração de modelos para a simulação tem como objetivo utilizá-los como ferramenta de suporte à tomada de decisão na investigação do comportamento físico de um sistema. No entanto, para que estas simulações possam realmente ser utilizadas, é necessário que o modelo passe por um processo de verificação e validação.

## 2.5 Verificação e validação do modelo

Uma das tarefas mais árduas no modelamento e na simulação de um sistema é determinar se o modelo proposto retrata com fidelidade o sistema investigado. Para isso, é recomendado dois preceitos básicos, os quais podem ser verificados a seguir (MARIA, 1997):

- **verificação:** trata-se de um conjunto de ações para certificar se a forma conceitual adotada na formulação do modelo foi transcrita corretamente com a utilização das linguagens de programação ou da própria simulação. Na verificação, recomenda-se rodar o programa para um conjunto variado de situações para analisar os dados de saída, e, conseqüentemente, rastrear o programa verificando a execução dos procedimentos e o comportamento do sistema; e

- **validação:** é uma coletânea de dados e resultados utilizados para analisar se o modelo está apresentando consistência. Ou seja, se ele responde, dentro de um padrão, a realidade física do sistema. Neste caso, é importante que a validação seja conduzida com a verificação, aumentando com isso o poder de análise e a confiabilidade do modelo.

### 3 METODOLOGIA

A metodologia utilizada para modelar matematicamente o circuito elétrico de alta tensão (circuito modulador) utilizado no projeto e na construção de radares de microondas (Figura 3), bem como os modelos de simulação podem ser encontrados detalhadamente no trabalho desenvolvido por CARLETO (2005). Porém, é importante ressaltar que, o modelo matemático do circuito da Figura 3 foi baseado nas leis de Kirchhoff (lei das tensões e das correntes) e no conceito de variáveis de estado (DESOER e KUH, 1979), o programa computacional foi escrito na linguagem Pascal e o algoritmo de simulação foi o Runge-Kutta. Foi utilizado também o *software* gráfico Microcal<sup>TM</sup> Origin<sup>TM</sup> 5.0 para plotar as formas de onda. Porém, para calcular os elementos do circuito da Figura 3 (capacitores  $C$  e indutores  $L$ ), foi necessário utilizar os teoremas de Cauer e de Foster (GLASOE e LEBACQZ, 1948). O conceito matemático de variáveis de estado e as formas gerais destes teoremas (Cauer e Foster) podem ser observados, respectivamente, por meio das seguintes expressões:

$$\dot{\vec{x}}(t) = A\vec{x}(t) + bw(t) \text{ (conceito de variáveis de estado),} \quad (1)$$

$$Y(s) = \sum_{v=1,3,\dots}^n \frac{C_v s}{L_v C_v s^2 + 1} \text{ (teorema de Foster),} \quad (2)$$

e

$$Z = z_1 + \frac{1}{y_2 + \frac{1}{z_3 + \frac{1}{y_4 + \ddots + \frac{1}{z_{n-1} + \frac{1}{y_n}}}}} \text{ (teorema de Cauer).} \quad (3)$$

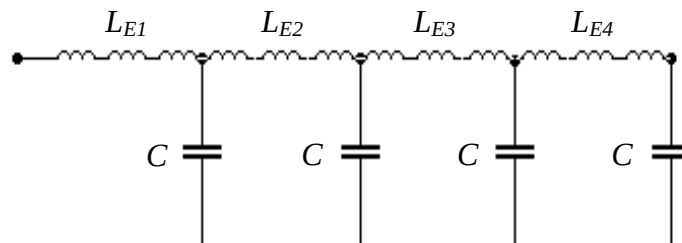


Figura 3 – Circuito de microondas.

Fonte: GLASOE e LEBACQZ (1948).



## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 Resultados obtidos por meio da simulação computacional

Nesta seção, apresenta-se as formas de onda obtidas por meio das simulações computacionais realizadas com o circuito elétrico da Figura 3.

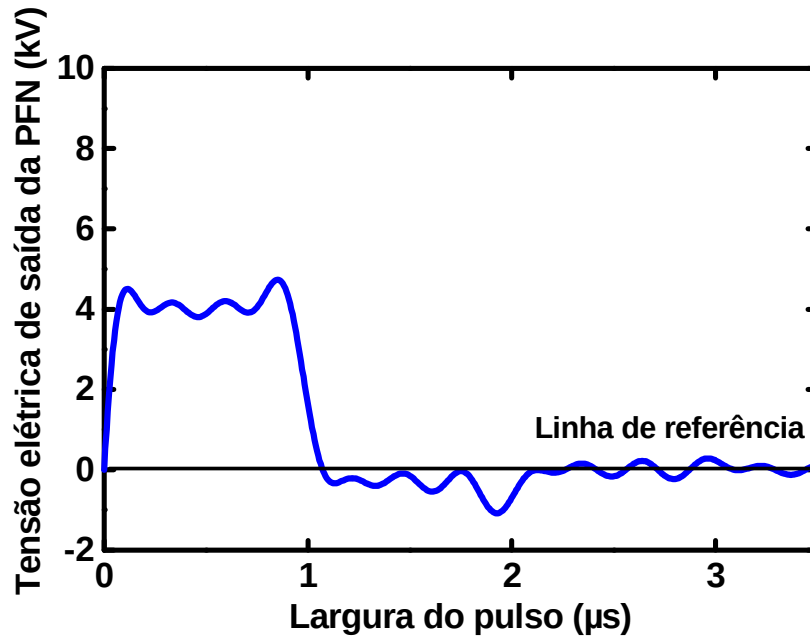


Figura 4 – Forma de onda do pulso de tensão de saída do circuito modulador.

De acordo com o pulso de tensão apresentado na Figura 4, observa-se que as oscilações na região superior estão relacionadas com as quatro frequências de oscilação estabelecidas por meio da expansão da série de Fourier. Estas frequências obedecem ao número de seções *LC* (indutores e capacitores) especificado no projeto do modulador (fator relevante na execução do projeto). A expressão a seguir representa a forma geral da série de Fourier.

$$f(t) = \frac{A_0}{2} + \sum_{v=1,2,3,\dots}^{\infty} \left[ a_v \cos\left(\frac{v\pi t}{\tau}\right) + b_v \sin\left(\frac{v\pi t}{\tau}\right) \right]. \quad (4)$$

Ademais, pode-se verificar que a amplitude e a largura  $\tau$  (duração do pulso) do pulso permaneceram, respectivamente, em torno de 1  $\mu$ s e 4,5 kV, respeitando também a especificação de projeto, com tempos de subida e descida bem definidos (forma retangular). Portanto, o pulso apresentado na Figura 4 representa um exemplo típico de “casamento” de impedâncias. Nestas condições, é possível afirmar que o modelamento matemático apresentou consistência para a devida aplicação.

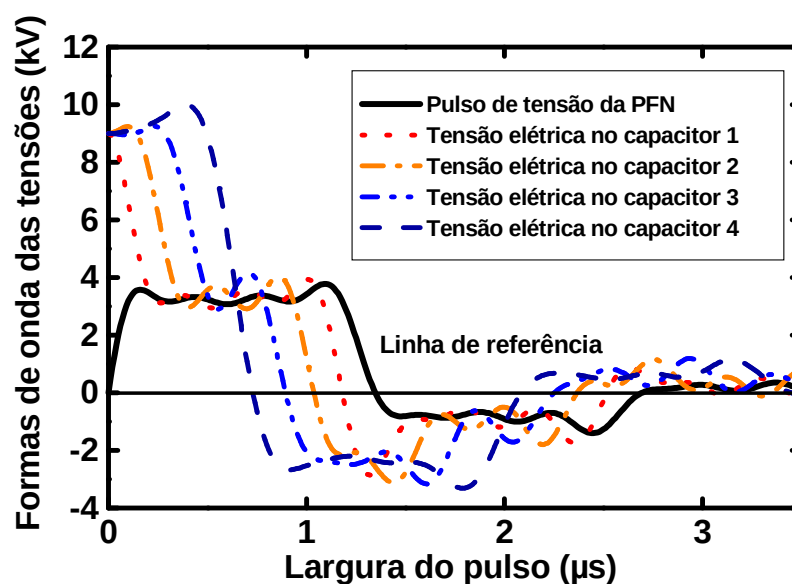


Figura 5 – Formas de onda das tensões elétricas nos capacitores do circuito modulador.

Na Figura 5 apresenta-se o comportamento das formas de onda das tensões elétricas em cada capacitor do circuito modulador (Figura 3). Como o circuito foi simulado com uma tensão elétrica de 9 kV, é possível verificar que o modelo matemático utilizado foi satisfatório, já que as formas de onda partem do ponto de 9 kV (Figura 5).

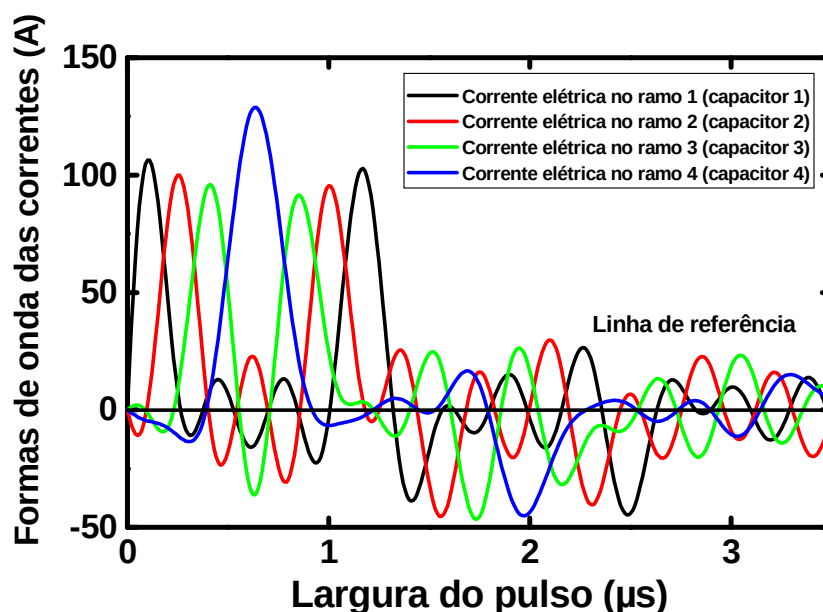


Figura 6 – Formas de onda das correntes elétricas nos capacitores do circuito modulador.

Na Figura 6 apresenta-se o comportamento das formas de onda das correntes elétricas em cada capacitor do circuito modulador (Figura 3). Como a corrente de pico calculada foi da ordem de 145 A (forma de onda azul na Figura 6), é possível verificar que o modelo matemático utilizado também respondeu satisfatoriamente.

## 4.2 Resultados obtidos experimentalmente

Nas Figuras 7 e 8 encontra-se, respectivamente, as formas de onda dos pulsos de tensão e de corrente; ambas obtidas experimentalmente por meio do circuito modulador. O pulso da Figura 7 equivale à forma de onda da Figura 4 (simulação computacional) e, o pulso da Figura 8 foi obtido utilizando-se uma bobina de Rogowski (Figura 9).

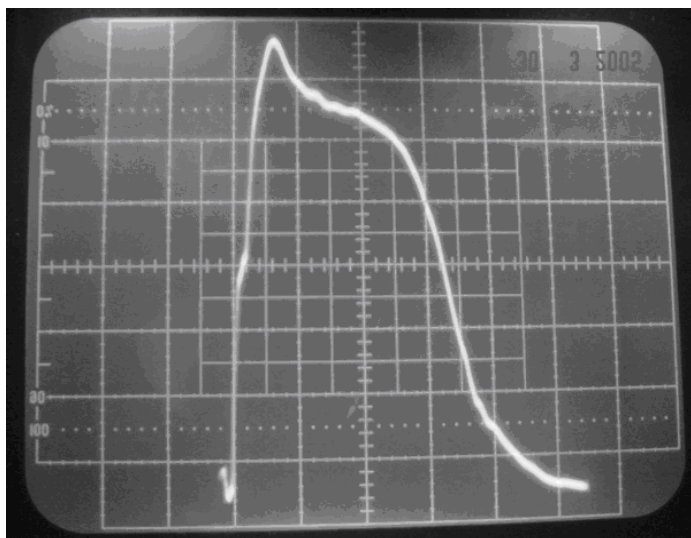


Figura 7 – Pulso de tensão do circuito modulador observado através de um osciloscópio.  
Escala vertical reduzida: 2 kV/div. Escala horizontal: 0,2  $\mu$ s/div.

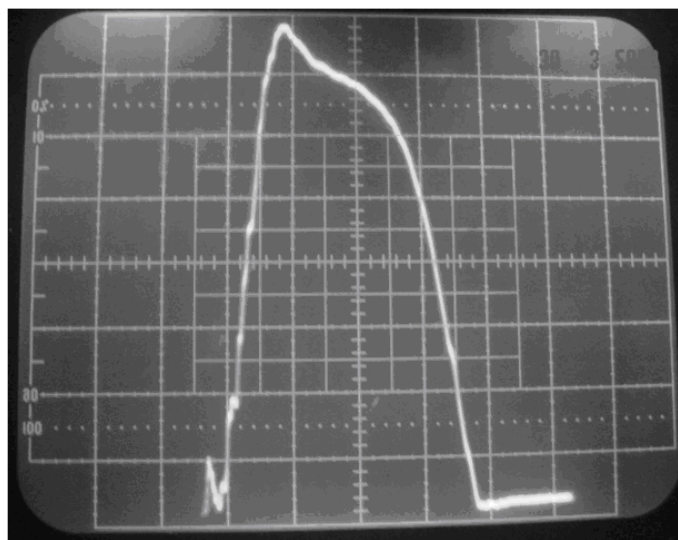


Figura 8 – Pulso de corrente do circuito modulador obtido por meio da bobina de Rogowski e observado através de um osciloscópio.  
Escala vertical: 2 A/div. Escala horizontal: 0,2  $\mu$ s/div.

É importante mencionar que o pulso de tensão (Figura 7) e o pulso de corrente (Figura 8) apresentaram excelentes tempos de subida (da ordem de 100 ns) e de descida (em torno de 200 ns), permitindo uma forma aproximadamente retangular (requisito mínimo de projeto do modulador). Ademais, é possível observar uma excelente concordância entre os pulsos (tensão e corrente).

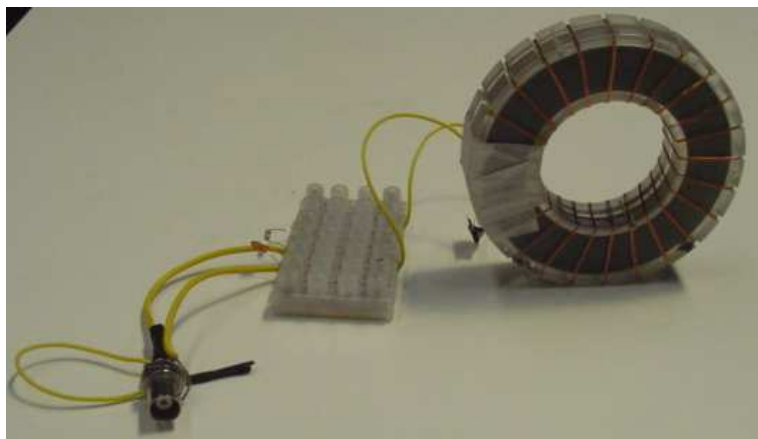


Figura 9 – Bobina de Rogowski utilizada para reproduzir experimentalmente a forma de onda da corrente elétrica no modulador (Figura 8).

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com a descrição teórica apresentada, pode-se concluir que por meio de um modelo matemático é possível verificar a validação dos resultados, sejam eles referentes a um fenômeno físico ou mesmo ao desenvolvimento de um projeto. Entretanto, para que o modelo torne-se efetivamente confiável, é fundamental analisar sistematicamente os resultados teóricos (obtidos pela simulação computacional, por exemplo) e compará-los com os resultados práticos do projeto. Além dessas observações, também é importante certificar-se que o modelo está relacionado às condições impostas ao sistema (projeto), o que permite obter consistência na resposta final do conjunto modelo-sistema.

Outra conclusão pertinente a este trabalho está relacionada com os resultados obtidos por meio da simulação computacional (Figuras 4, 5 e 6), onde foi possível comparar o resultado experimental (Figura 7) com a referida simulação da Figura 4. Com isso, foi possível verificar que o modelamento matemático apresentou consistência. Esta consistência pode ser observada na largura do pulso, onde tanto na simulação quanto na parte prática o pulso apresentou uma largura em torno de  $1\ \mu\text{s}$ . Além disso, utilizando-se a bobina de Rogowski, foi possível observar uma forte concordância entre os pulsos de tensão e de corrente (Figuras 7 e 8, respectivamente). Portanto, pode-se afirmar que o modelamento matemático do circuito modulador (Figura 3) foi essencial para o seu projeto e para a sua construção, confirmando com isso a importância da simulação computacional para o seu desenvolvimento.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CARLETO, N. *Projeto, construção e caracterização de um modulador pulsado para a operação de uma válvula magnetron de potência*. 2005. Dissertação (Mestrado). Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares, São Paulo.

DESOER, C. A.; KUH, S. E. *Teoria básica de circuitos*. Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1979.

DUPAS, M. A. ***Pesquisando e normalizando: noções básicas e recomendações úteis para a elaboração de trabalhos científicos***. São Carlos: EdUFSCar, 2002.

GLASOE, G. N.; LEBACQZ, J. V. ***Pulse generators***. New York: McGraw-Hill, 1948.

LAW, A. M. ; KELTON, W. D. ***Simulation modeling and analysis***. 3 ed. New York: McGraw-Hill, 1991.

MARIA, A. Introduction to modeling and simulation. In: The 1997 Winter Simulation Conference. Piscataway, 1997, New Jersey, ***Proceedings...*** New Jersey: IEEE, 1997. p. 7-13.

MENNER, W. A. ***Introduction to modeling and simulation***. Johns Hopkins APL Technical Digest, 1995.

NEELAMKAVIL, F. ***Computer simulation and modeling***. Great Britain: John Wily and Sons, 1987.

OLIVEIRA, D.P.R. ***Sistemas, organização e métodos: uma abordagem gerencial***. 14 ed. São Paulo: Atlas, 2004.

RIVERA, J. Modeling with extend. In: The 1997 Winter Simulation Conference. New York, 1997, ***Proceedings...*** New York: IEEE, 1997. p. 674-676.

|                                                                                             |                                                                                   |                                                                                                          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>U.N.Lu.</b><br>UNIVERSIDAD<br>NACIONAL DE LUJÁN,<br>DEPARTAMENTO DE<br>CIENCIAS SOCIALES |  | <b>Centro Regional<br/>         Chivilcoy:</b><br><br><b>CLÍNICA / WORKSHOP<br/>         DE POSGRADO</b> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**2º CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS  
 RIBEIRÃO PRETO - SP**

**ÁREA TEMÁTICA: PROJETOS DE SISTEMAS DE COMUNICAÇÃO E  
 SIMULAÇÃO**

**Autores**

Lic. Roberto Porebski.  
 Licenciada Evangelina Lapenta.  
 Licenciada Clarisa Ottaviano.  
 María Luján Gómez.

***“Pensamiento Sistémico. Aplicación práctica del Enfoque Sistémico”***  
**INFIERNO EN GUADALAJARA**

**RESUMEN TÉCNICO**

El 22 de abril de 1992, por la mañana, se produjo la primera explosión en el barrio de Reforma de la Ciudad de Guadalajara. Las explosiones continuaron hasta las 14.30 horas destruyendo las calles principales y derrumbando edificios a lo largo de 8 Km. de extensión. Murieron más de 250 personas, hubo casi 1500 heridos y 15000 personas perdieron sus viviendas, con un costo cercano a los 1000 millones de dólares. ¿Por qué ocurrió?. ¿Qué circunstancias de interacción mutua debieron ocurrir para que algo que pudo ser simplemente un problema sin mayor trascendencia, se convirtiese en una verdadera catástrofe de proyección planetaria? ¿Qué red causal de retroalimentaciones reforzadoras y compensadoras, enmascaradas por demoras, tuvieron que articularse para dar lugar a la ocurrencia final? ¿Dónde se podría haber accionado preventivamente para evitar que sucediera o para disminuir sus alcances? ¿Dónde convendría invertir esfuerzos post-facto para prevenir este tipo de catástrofes en el futuro? Se utilizarán modelos de dinámica de sistemas basados en redes causales retroalimentadas y el proceso de construcción del modelo final surgirá de una metodología recursiva de modelización por agregación y desagregación, de refinamiento continuo, atravesando las siguientes etapas: Resumen del caso; Relato de un ciudadano de la ciudad de Guadalajara; Visión lineal en cadena; Síntesis cronológica; ¿Qué fue lo que desencadenó la catástrofe?; Consecuencias; Red causal retroalimentada. Dinámica de sistemas; Notación del diagrama; Observaciones sobre el diagrama; Conclusiones a obtener del modelo.

*Palabras clave: Transdisciplinario, Sistémico, Complejo, Catástrofe, Guadalajara, Sistemista, Lineal, Retroalimentada. Dinámica de sistemas.*

## **CONTENIDOS**

### **Parte I:**

Identificación del Proyecto.

### **Parte II. Descripción del proyecto:**

Resumen técnico del caso.

Antecedentes del trabajo.

Fundamentación de su necesidad.

Objetivos del trabajo.

Resultados esperados y bibliografía básica empleada.

### **Parte IIIa. Resultados presentados:**

Resumen del caso.

Relato de un ciudadano de la ciudad de Guadalajara.

Síntesis cronológica.

Visión lineal en cadena.

Visión lineal en red.

¿Qué fue lo que desencadenó la catástrofe?.

Consecuencias.

Red Causal Retroalimentada. Notación del diagrama.

Red causal retroalimentada. Dinámica de Sistemas.

Observaciones sobre el diagrama.

### **Parte IIIb: Alcances del Trabajo.**

Conclusiones a obtener del Modelo.

### **Características Adicionales del Informe:**

Se han capturado más de 100 imágenes, de las cuales sólo algunas pocas han sido incluidas en el informe en beneficio de su brevedad y se han capturado videos digitalizados de diversos pasajes del estudio, que se adjuntan al trabajo.

### **Datos de contacto:**

Lic. Roberto Porebski. (011) 15-4064-0849. robertoporebski@ aol.com

## **PARTE I: IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO**

### **1. Título del proyecto**

Infierno en Guadalajara – Un problema Sistémico y Transdisciplinario.

### **2. Director**

Lic. Roberto Porebski. Docente U.N.Lu.

### **3. Integrantes**

Lic. Roberto Porebski. Docente U.N.Lu.

Licenciada Evangelina Lapenta. Docente U.N.Lu.

Licenciada Clarisa Ottavianno. Docente U.N.Lu.

María Luján Gómez. Alumna. U.N.Lu.

### **4. Tipo de investigación**

Exploración y Modelización Sistémica, por Agregación Estructural

## **5. Disciplina**

Transdisciplinario. Ciencia de Sistemas.

## **PARTE II: DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**

### **1. Resumen técnico**

El 22 de abril de 1992, por la mañana, se produjo la primera explosión en el barrio de Reforma de la Ciudad de Guadalajara. Las explosiones continuaron hasta las 14.30 horas destruyendo las calles principales y derrumbando edificios a lo largo de 8 Km. de extensión. Murieron más de 250 personas, hubo casi 1500 heridos y 15000 personas perdieron sus viviendas, con un costo cercano a los 1000 millones de dólares. ¿Por qué ocurrió?. ¿Qué circunstancias de interacción mutua debieron ocurrir para que algo que pudo ser simplemente un problema sin mayor trascendencia, se convirtiese en una verdadera catástrofe de proyección planetaria? ¿Qué red causal de retroalimentaciones reforzadoras y compensadoras, enmascaradas por demoras, tuvieron que articularse para dar lugar a la ocurrencia final? ¿Dónde se podría haber accionado preventivamente para evitar que sucediera o para disminuir sus alcances? ¿Dónde convendría invertir esfuerzos post-facto para prevenir este tipo de catástrofes en el futuro?

Se utilizarán modelos de dinámica de sistemas basados en redes causales retroalimentadas y el proceso de construcción del modelo final surgirá de una metodología recursiva de modelización por agregación y desagregación, de refinamiento continuo, atravesando las siguientes etapas: Resumen del caso; Relato de un ciudadano de la ciudad de Guadalajara; Visión lineal en cadena; Síntesis cronológica; ¿Qué fue lo que desencadenó la catástrofe?; Consecuencias; Red causal retroalimentada. Dinámica de sistemas; Notación del diagrama; Observaciones sobre el diagrama; Conclusiones a obtener del modelo.

### **2. Palabras clave**

Transdisciplinario, Sistémico, Complejo, Catástrofe, Guadalajara, Sistemista, Lineal, Retroalimentada. Dinámica de sistemas.

### **3. Antecedentes**

CURSO DE POSGRADO: “Ontología y Desarrollo del Enfoque Sistémico.” Dictado en el Centro Regional Chivilcoy en 2004.

CLÍNICA / WORKSHOP DE POSGRADO : “Pensamiento Sistémico. Aplicación práctica del Enfoque Sistémico”. Dictado en el Centro Regional Chivilcoy en 2005/2006. Realizado como “Clínica” por alumnos que efectuaron el posgrado “Ontología y Desarrollo del Enfoque Sistémico” y como “Workshop de extensión” por quienes no realizaron el Curso completo.

ALAS: Encuentro de la Asociación Latinoamericana de Sistemas en Buenos Aires, agosto de 2006. Este trabajo, con el estado de avance incluido en esta presentación, fue aprobado por el Comité Académico y fue expuesto el día 9 de agosto en las Sesiones Interactivas de Ciencia.

### **4. Fundamentación de su necesidad**



El enfoque sistémico es más empleado como una normativa ética intradisciplinaria que como una herramienta que facilite operar desde la transdisciplinariedad sobre la complejidad, para comprenderla y transformarla. Todos nuestros esfuerzos de Posgrado han puesto el énfasis en estos aspectos, procurando una vía eminentemente práctica con sólido fundamento teórico.

El caso que nos ocupa es real y debió involucrar a un centenar de especialistas diferentes, pero ¿cuál es el especialista indicado para armonizar las visiones de todos con la capacidad de integrarlas en un modelo único que explique el fenómeno? Postulamos que debe ser un Sistemista (un especialista en generalidades).

Los participantes del curso y workshop/clínica derivados, recibieron las siguientes pautas para la libre elección del caso a desarrollar: Debía ser un caso de gran complejidad y que preferentemente no fuese un problema típico de su formación disciplinaria, a efectos de poner a prueba su capacidad para abordarlo y, a través de una Modelización sistémica, comprenderlo, explicarlo, socializarlo y reconocer con otros el modo de transformarlo.

*Nota: El resto de la fundamentación hace nuestra y parafrasea los argumentos que el Dr. Enrique Peón Escalante empleó para introducir su presentación titulada “Transdisciplinariedad y cambio trascendente en situaciones de colapso” en la primera Reunión de la Asociación Latinoamericana de Sistemas, en la ciudad de Buenos Aires, en agosto de 2006.*

La revolución sistémica de la segunda mitad del siglo XX impulsó hacia la unidad pluri, multi, inter y transdisciplinaria de las ciencias. Después de más de tres siglos de una orientación científica analítica, se buscó su articulación, para representar, interpretar, comprender, explicar y transformar con un alcance más efectivo lo que es sin dudas una realidad única e integral.

La fragmentación del saber, que en aquella etapa se orientó a la profundización del conocimiento por disciplinas, se alejó cada vez más de una realidad compleja en la que todos los fenómenos están interconectados.

El “Enfoque de Sistemas”, como una ciencia de la síntesis, abrió un espacio de comunicación y entendimiento entre los campos de la ciencia duros y cuantitativos, suaves e interpretativos y críticos, bajo una visión ética del cambio, porque el cambio, como transformación de la realidad hacia mayores niveles de complejidad y conciencia (complejización y concientización) que trascienden sus estados anteriores con la adquisición de propiedades emergentes, ocurre de una forma cada vez más acelerada en el turbulento contexto actual.

Los cambios más violentos ocurren en situaciones de colapso y de mutación radical de los sistemas, que en los sistemas socio-culturales, muchas veces mutan hacia un nuevo estado más complejo que el anterior, con graves costos económicos, sociales y ambientales. Hoy, más que nunca antes, se necesitan Sistemistas especialistas en generalidades, que interpreten y articulen todo el saber especializado y la experticia, para coadyuvar hacia la comprensión de nuevos paradigmas y hacia formas creativas de cambio planeado, que superen las contradicciones y las paradojas.

## **5. Objetivos**

El objetivo del presente trabajo es demostrar la conveniencia del uso del Enfoque Sistémico, como herramienta transdisciplinaria, para modelizar la ocurrencia de fenómenos complejos. Modelos sistémicos que, elaborados por profesionales y científicos que trasciendan sus propias disciplinas (al modo de un Sistemista), puedan ayudar a representar, interpretar, comprender, explicar y transformar la realidad, facilitando su socialización aún con personas que no hayan tenido acceso al pensamiento sistémico.

## **6. Resultados esperados**

Obtención de un modelo de dinámica de sistemas basado en redes causales retroalimentadas, aplicado al análisis de las catastróficas explosiones ocurridas en abril de 1992 en la Ciudad de Guadalajara, México, que permita percibir y socializar los factores que, articulados entre si, llevaron a la ocurrencia de la catástrofe, para contestar los interrogantes: ¿Por qué ocurrió?. ¿Qué circunstancias de interacción mutua debieron ocurrir para que algo que pudo ser simplemente un problema sin mayor trascendencia, se convirtiese en una verdadera catástrofe de proyección planetaria? ¿Qué red causal de retroalimentaciones reforzadoras y compensadoras, enmascaradas por demoras, tuvieron que articularse para la ocurrencia final?

Las reflexiones finales a partir del trabajo deberán permitir evidenciar los puntos de apalancamiento que hubiesen permitido evitar la catástrofe y que debieran ser corregidos, para que ésta no vuelva a suceder en cualquier ciudad del planeta. Dónde se podría haber accionado preventivamente para evitar que sucediera o para disminuir sus alcances. Dónde convendría invertir esfuerzos post-facto para prevenir este tipo de catástrofes en el futuro.

## **7. Bibliografía básica**

"La Quinta Disciplina". Senge , Peter M. Editorial Granica / octubre 1998

"La Quinta Disciplina, en la Práctica "Senge , Peter M. Editorial Granica / 2001

"La Danza del Cambio " Senge , Peter M. Editorial Granica / 2000

"La Empresa Emergente -La Confianza y los Desafíos" Echeverría, Rafael. Ed Granica/ 2000

"Teoría general de los sistemas, como el esqueleto de una ciencia". General System Theory, the Skeleton of a Science," in Modern Systems Research Forthe Behavioral Scientist, ed. by Walter Buckley Chicago:Alaine, 1968. ...

"Teoría General de Sistemas". Apuntes y desgrabaciones de clases. Porebski, Roberto.

**PARTE III a: RESULTADOS PRESENTADOS****1- MODELIZACIÓN DE LA EXPLOSIÓN DE LA CIUDAD DE GUADALAJARA.**

Corresponde a la línea de avance 1. Ya concluida.

**RESUMEN DEL CASO**

El 22 de abril de 1992, por la mañana, se produjo la primera explosión en el barrio de Reforma de la Ciudad de Guadalajara. Las explosiones continuaron hasta las 14.30 horas destruyendo las calles principales y derrumbando edificios a lo largo de 8 Km. de extensión. Murieron más de 250 personas, hubo casi 1500 heridos y 15000 personas perdieron sus viviendas, con un costo cercano a los 1000 millones de dólares. ¿Por qué ocurrió?. ¿Qué circunstancias de interacción mutua debieron ocurrir para que algo que pudo ser simplemente un problema sin mayor trascendencia, se convirtiese en una verdadera catástrofe de proyección planetaria?. ¿Qué red causal de retroalimentaciones reforzadoras y compensadoras, enmascaradas por demoras, tuvieron que articularse para dar lugar a la ocurrencia final?. ¿Dónde se podría haber accionado preventivamente para evitar que sucediera o para disminuir sus alcances? ¿Dónde convendría invertir esfuerzos post-facto para prevenir este tipo de catástrofes en el futuro?. Se tomó como fuente principal de información un documental producido por la National Geographic.

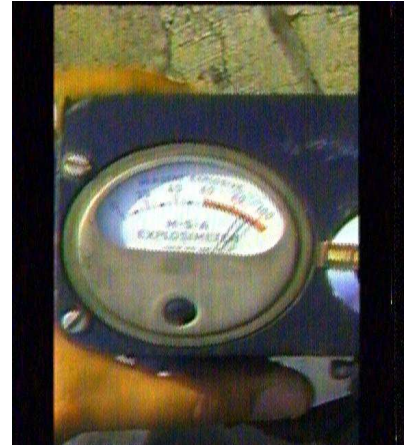
**RELATO DE UN CIUDADANO DE LA CIUDAD DE GUADALAJARA**

Si consultamos hoy a la gente cercana a nosotros qué saben del caso, probablemente recordarán vagamente, que hubo una gran explosión ocasionada por gas.

¿Qué relato podría hacer hoy un ciudadano de la ciudad suficientemente informado?. Podemos suponer una crónica como la siguiente:

“En abril de 1992, sentíamos un fuerte olor a gasolina, cada vez con mayor intensidad, desde las rejillas de los baños, los lavatorios y las bachas de las cocinas. En la calle, sobre las bocas de tormenta y alcantarillas, salía una especie de vapor. Días más tarde las tapas de las alcantarillas terminarían saltando por el aire. El 21 de abril, las temperaturas eran muy altas y los olores insoportables. Varios vecinos llamamos por teléfono a la compañía de gas, para saber qué estaba pasando. La respuesta fue que ellos no tenían ninguna clase de responsabilidad sobre lo que pasaba. De la canilla de la cocina salía agua mezclada con gasolina, entonces llamamos a la empresa de agua SIAMA. También de parte de ellos todo estaba bien, pero la situación empeoraba. Los bomberos de la ciudad salieron al cruce a decirnos que no nos preocupáramos, que todo estaba bajo control.

Un empleado de la empresa de agua le habría advertido a un vecino que existía un riesgo de explosión de un 100%, aunque las autoridades municipales trataban de tranquilizar-nos diciéndonos que todo estaba bien. A media noche, bomberos y empleados de la empresa de agua y el municipio, echaban grandes cantidades de agua por las bocas de tormenta y alcantarillas intentando paliar el problema.



El 22 de abril, día de mucho calor, por la mañana, escuchamos por la radio una entrevista al Jefe de Bomberos, quien dice que todo está bien y que no deberíamos preocuparnos. Poco después de las 10 de la mañana se escuchó una terrible explosión que hizo temblar la casa.

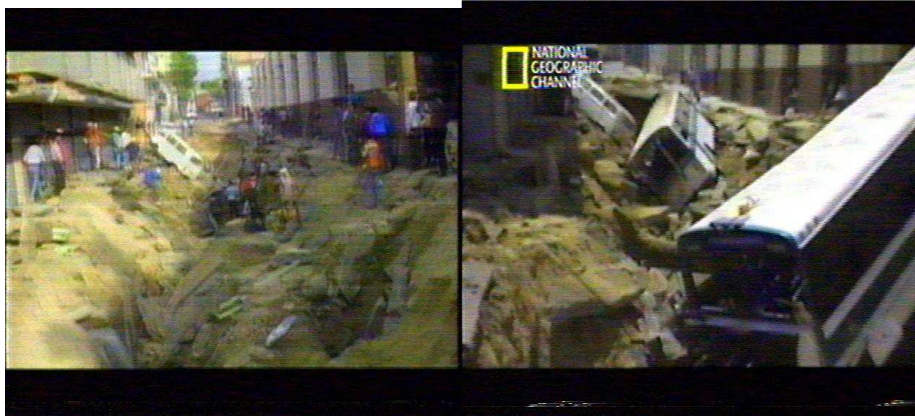
Luego también escuchamos dos fuertes explosiones en las calles Río Bravo y Río Nilo. En un momento vimos a varias topadoras que venían a remover los escombros de las casas. Esta situación nos indignó. Con varios sobrevivientes decidimos ponernos en su camino para que no pudiesen avanzar. No sabíamos si todas las personas habían sido rescatadas de los escombros, como para que esas máquinas trabajaran allí.

Cerca del mediodía cesaron las explosiones. Pensamos que habían terminado. Pero, poco después de las dos de la tarde, sobre la calle González Gallo ocurrieron nuevas explosiones. En total, las explosiones duraron unas cuatro horas. La Cruz Roja no alcanzaba a socorrer a tanta gente. Las calles estaban atascadas dificultando el traslado de los heridos. Los hospitales de Guadalajara estaban repletos, fue entonces cuando decidieron utilizar a varias instituciones deportivas para alojar a los heridos y a los muertos.

Por radio, después de las 5 de la tarde, se dieron a conocer las primeras cifras oficiales de la tragedia que decían que había aproximadamente 170 muertos y más o menos 500 heridos, pero los muertos y los heridos eran muchos más.

Las consecuencias fueron innumerables. Las autoridades municipales, los bomberos, los responsables de la empresa de agua y otras empresas se culpaban unos a otros sin explicarnos con claridad lo sucedido. Supimos posteriormente que existió una filtración de gasolina cerca del oleoducto de PEMEX (la empresa de refinería estatal) al suelo y que de allí pasó al agua corriente y a las cloacas.

A tantos años de lo ocurrido no puedo borrar de mi mente las imágenes de la catástrofe.



### SINTESIS CRONOLÓGICA

México, Ciudad de Guadalajara, 1992. Es la tercera ciudad en importancia de México. Tiene 3.000.000 de habitantes y es muy pujante con un elevado nivel de desarrollo económico.

21 de abril del año 1992. En el barrio de Reforma, a la 1:30 de la madrugada el insoportable calor del momento hacía que la mayoría de la gente no pudiese dormir.

Sobre la calle Gante, una de las arterias más importantes de la ciudad, desde el 18 de abril, los pobladores percibían dentro de sus casas un fuerte olor a gasolina que surgía de las cloacas y de las rejillas del baño, lavatorios, etc., generándose mucha preocupación en los vecinos de aquel sector de la ciudad.



Hora 7:00. Los ciudadanos preocupados por aquel olor a gasolina, cada vez más intenso, decidieron consultar a la compañía de gas, creyendo de algún modo, que ésta era la responsable por aquellos olores. Técnicos y expertos examinaron cada orificio por donde salía el olor sin encontrar problema alguno que responsabilizase a la compañía.

Hora 10:00. Los olores ya eran insoportables y en la calle Gante, sobre las bocas de las alcantarillas, una espesa columna de gas salía de las mismas. Esta situación no era nueva, existían dos antecedentes, ocurridos en los años 1983 y 1991.

Hora 13:00. Los vecinos de la calle Gante ahora descubren gasolina en la red de agua potable, como también había ocurrido en los años anteriores y hacen responsable de la misma a la empresa de agua SIAMA. Esta se encarga de inspeccionar con minucioso detalle la red de agua potable a las casas sin poder llegar a la causa del problema. También los bomberos son alertados de lo que está ocurriendo. Son ellos mismos quienes dicen a los vecinos que no hay nada de qué preocuparse.

Hora 14:00. El gas que emana de las alcantarillas alcanza ahora los 2 metros de altura. Los vecinos del lugar aseguran que un empleado de la empresa de agua SIAMA comete una infidencia y los pone en alerta. Dice que el riesgo de explosión en la red cloacal es de un 100 % y recomienda a los vecinos el abandono de sus hogares. Las autoridades municipales tratan de tranquilizar a la población.



Hora 00:00. Por decisión propia, los responsables de la empresa de agua en forma conjunta con el municipio y los bomberos, deciden bombear grandes cantidades de agua a las cloacas, para disminuir el olor a gasolina, intentando paliar el problema.

### EL DÍA DEL HORROR

22 de abril de 1992.

Hora 9: 40. Continúan los insoportables olores por las calles de la ciudad y por los grifos y cañerías de las casas. El peligro de explosión es inminente. Pero hasta ahora nadie asume la responsabilidad de evacuar a la gente.

Hora 9:45. El jefe del cuerpo activo de bomberos da una entrevista radial comunicando a la población que todo está bajo control y no hay nada de qué preocuparse.

Hora 10:05. En la calle Río Lagos se produce la primera explosión sobre la cloaca principal siguiendo la línea de las calles de la ciudad.

Hora 10:08. Comienzan las primeras llamadas de emergencia a la Cruz Roja. Hay mucho temor en la gente.

Hora 10:10. Se producen más explosiones en aquel sector.

Hora 10:20. Ahora las explosiones se suceden recorriendo la calle Gante.

Hora 11:05. Ha pasado una hora de la primera explosión.

Hora 11:30. Se producen dos fuertes explosiones sobre las calles Río Bravo y Río Nilo.

Se conocen las primeras cifras extraoficiales que reportan 100 muertos.

Hora 11:30. Desde ahora hasta las 14:20 se produce un paréntesis en las explosiones. Parecía indicar que todo había terminado allí.

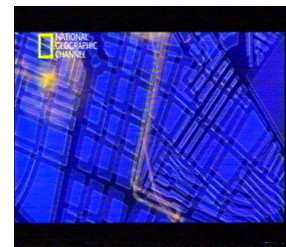
Hora 14:20. Más explosiones finales sobre la calle González Gallo.

Hora 17:11. Las cifras oficiales hablan de 170 muertos y aproximadamente 500 heridos.

A poco de ocurrido el desastre, se podía observar la presencia de varias topadoras que tenían como misión remover los escombros, lo que motivó que muchos ciudadanos se interpusieran en medio de su camino y les impidiesen avanzar.

Como los hospitales no podían alojar a tanta gente, se utilizan distintas instituciones deportivas, donde en un estadio, utilizado como morgue, se depositan 146 cuerpos.

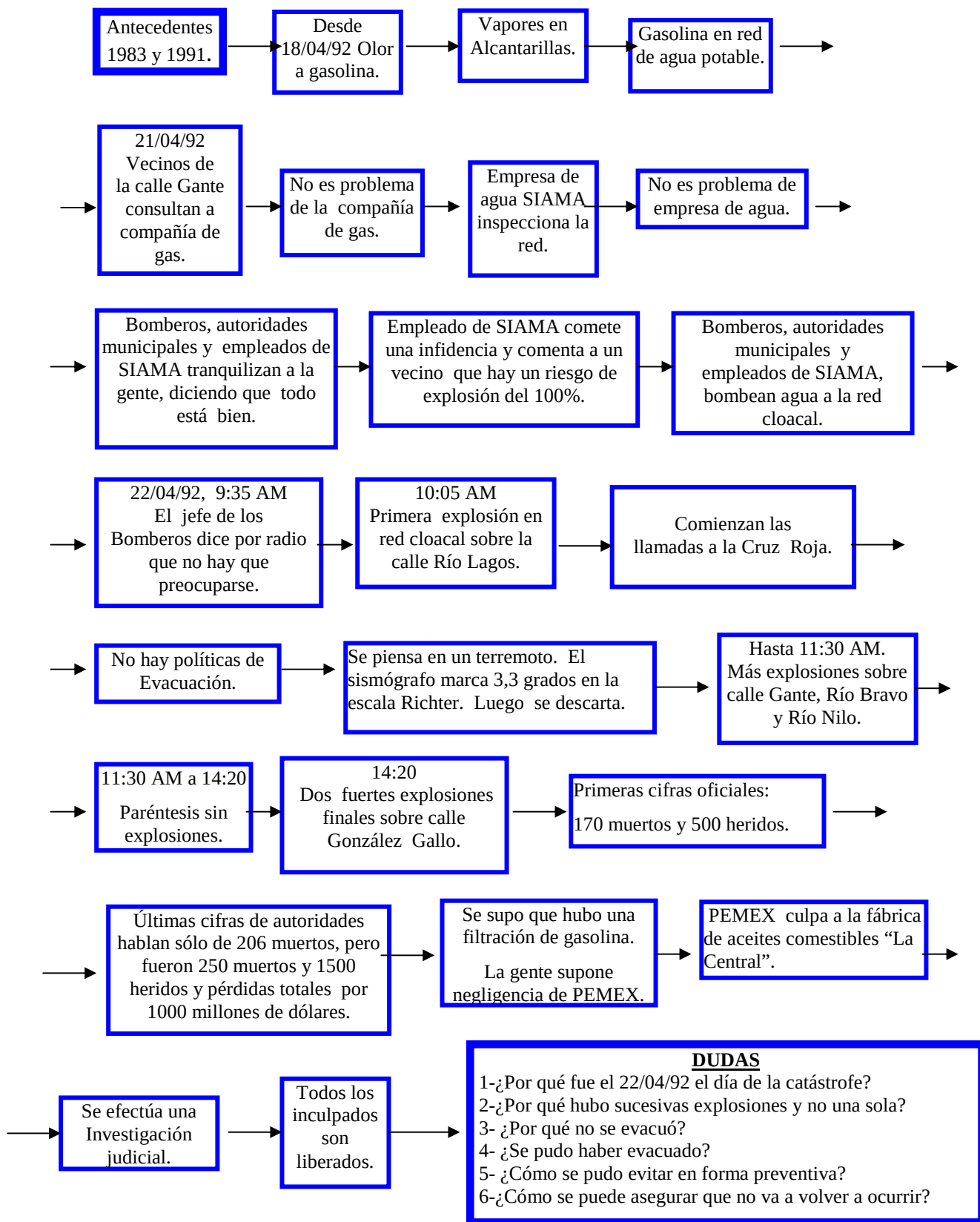
Las explosiones tuvieron una duración de 4 horas y 14 minutos. Su efecto devastador se extendió a lo largo de 8 kilómetros de distancia, lo que es equivalente a decir que en nuestra ciudad, Chivilcoy, explotaron, tomando como epicentro la Plaza 25 de Mayo, 20 cuadras por Av. Soárez, 20 cuadras por Av. Cevallos,



20 cuadras por Av. Villarino y 20 cuadras por Av. Sarmiento.

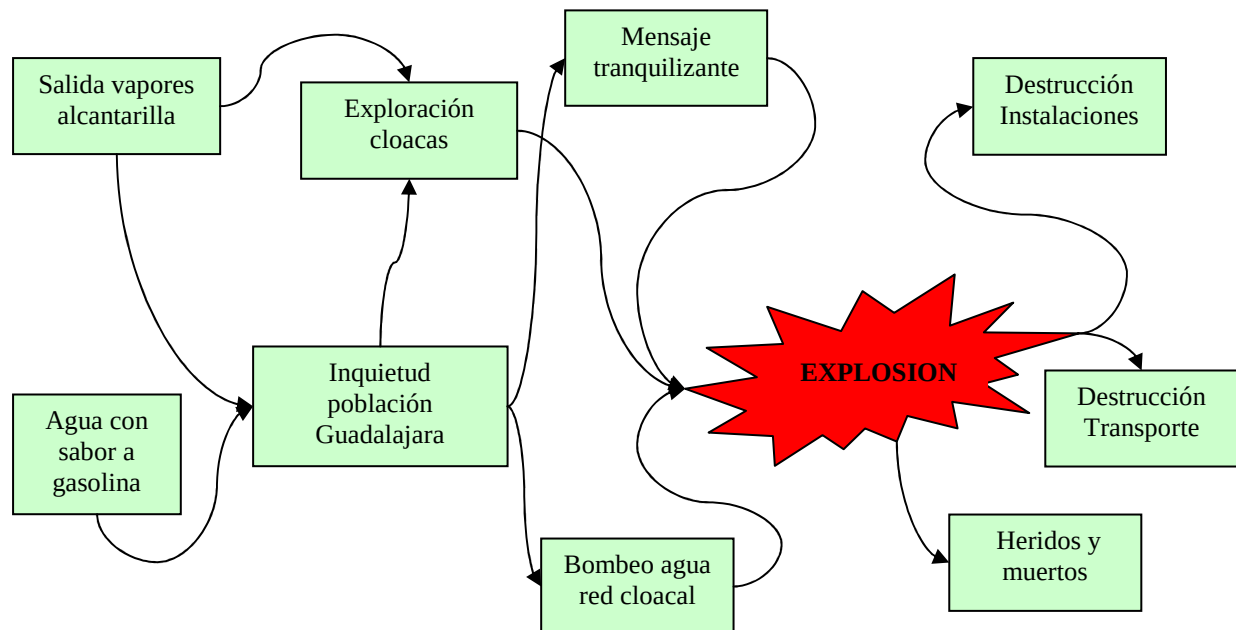


Red causal lineal que podría realizar un ciudadano de Guadalajara : Muy probablemente podría llegar a ver el problema como una cadena lineal de eventos que comienzan con los antecedentes desde 1983 y terminan con los interrogantes del caso. Esa cadena causal se vería aproximadamente así:





**VISIÓN LINEAL EN RED:** Una observación en red de todo el proceso, atendiendo sólo a ciertos elementos causales más evidentes podría haberse modelizado de la siguiente manera:



Sin embargo, como se verá a partir de un análisis sistémico del modelo, descubriremos que estos eventos representados en forma de una cadena de causalidad lineal sólo son parte del tronco causal más evidente, pero que por debajo de esta cadena existe un complejo entramado en Red de relaciones multi-causales en forma de Ciclos donde, relevando las interrelaciones sutiles podrá recién observarse cuales son los verdaderos factores que potenciaron el problema hasta convertirlo en una catástrofe.

La siguiente es una descripción por eventos, de la investigación más detallada, que permitirá la construcción posterior del modelo final:

### ¿ QUE FUE LO QUE DESENCADENO LA CATASTROFE ?

El barrio de Reforma, es un área industrial muy importante de la ciudad de Guadalajara. Cuenta con muchísimas empresas importantes que mueven la economía de la región y que han crecido en una forma casi caótica. Allí se había establecido PEMEX, una refinería de petróleo estatal. En el año 1973 había construido un oleoducto de 30 centímetros de diámetro que transportaba gasolina desde Guadalajara a Salamanca, a través de 238 kilómetros de distancia atravesando subterráneamente la ciudad de Guadalajara. Los ingenieros de PEMEX, movilizados por las quejas de la gente, analizaron en varias oportunidades los gases que circulaban por el oleoducto. Encontraron un gas llamado Exano, un vapor tóxico, altamente inflamable, muy irritante, que permite la combustión a tan sólo 22° C. Alegaron que la presencia de ese gas provenía de la fábrica de aceites comestibles “La Central”. Pero la empresa argumentó que ellos utilizan ese gas en muy bajas concentraciones y que de ningún modo podrían haber causado semejante catástrofe. Se llega finalmente a la conclusión de que el exano no ha sido el desencadenante de las explosiones en la red cloacal. Descubrieron cerca de la planta de PEMEX que el

pavimento se encontraba, desde larga data, inundado con agua y restos de gasolina proveniente del subsuelo. Se decide excavar en aquel lugar y en ese sitio encuentran que en el oleoducto de acero presurizado de PEMEX, a muy alta presión, se había producido una filtración de gasolina.

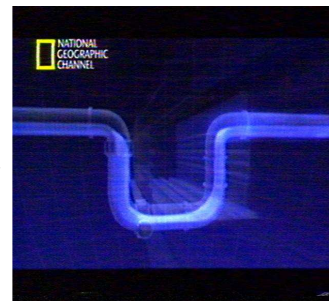
Siendo la red subterránea de Guadalajara, un caótico laberinto de cables y cañerías superpuestas que transportan agua y combustible, se encontró que el caño del oleoducto de acero presurizado se había apoyado sobre el caño del agua, de hierro y zinc. Estos metales tienen una alta reacción química entre sí que al entrar en contacto, en un ambiente húmedo, generan un intenso proceso de corrosión.



La corrosión originó el hoyo por donde se producía la filtración de combustible primero al agua y luego a la tierra. El fluido siguiendo la pendiente del terreno, se encontró con la red cloacal y se filtró a través de las grietas a las cloacas. Se estima que la filtración de gasolina al suelo fue de 600.000 litros, equivalente a 18 buques tanques.

A esta situación se le agregó otro factor: la construcción de una línea de subterráneos. Los encargados de la construcción del subte se encontraron en su camino con la red cloacal y decidieron desviar la cloaca en forma de U, es decir, un tramo hacia abajo y luego otro hacia arriba, para eludir la traza del subte.

Dado que las cloacas aprovechan la pendiente del terreno para drenar los fluidos, intentan solucionar esto mediante la colocación de varias bombas, que serían las encargadas de bombear nuevamente hacia arriba en la U, los líquidos de las cloacas, pero sin considerar la existencia también de gases y vapores que se acumulan en la cañería.



Los vapores generados y los gases, de esta forma, quedaron atrapados en una suerte de tapón, en todo el

tramo de las cloacas anterior al subte, donde bloqueándose en forma progresiva ejercían una fuerte presión.



Esta concentración de gases y las altas temperaturas reinantes (31° C) que venían dándose desde el 18 de abril fueron parte de la materia prima que ocasionó el desastre.

El detonante de las explosiones pudo haber sido cualquier chispa. No puede descartarse que los mismos operarios de la empresa de agua o los vecinos, al remover las tapas metálicas para investigar las causas, la hubieran originado.

### **CONSECUENCIAS**

Según datos consignados por las autoridades municipales de Guadalajara, sólo se informaron la existencia de 206 personas muertas sin dar detalles de los heridos, casas destruidas, personas sin hogar, etc. Se produjo el arresto de nueve personas que durante ocho meses estuvieron privadas de su libertad, sin que el juicio iniciado en su contra encontrara ningún culpable.

La planta de PEMEX tuvo que radicarse en otro sector más alejado de la ciudad.

Se instalaron sistemas de monitoreo, a través de cámaras, en la red subterránea de la ciudad y sistemas de alerta temprana sobre indicios de combustibles, vapores y gases.

Se establecieron normas de planificación urbana e impacto ambiental referidas a la radicación de nuevas empresas en la ciudad: Localización y riesgos a la sociedad, al medio ambiente, etc.

Las consecuencias según el informe de la compañía aseguradora LLOYD fueron: 252 muertos, 1.440 heridos, 15.000 personas sin hogar, 1.124 casas y 450 tiendas destruidas. La compañía evaluó los daños entre 300 millones y 1.000 millones de dólares.

### **RED CAUSAL RETROALIMENTADA:**

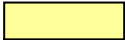
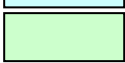
El problema se representa mediante una Red Causal retroalimentada. El modelo completo, que exhibe en un diagrama de Ciclos la totalidad de la Red, se dibuja a continuación. No ha resultado sencillo volcar la totalidad del diagrama en un único dibujo desplegable en pantalla, sin embargo, a pesar de que necesariamente algunos vínculos resulten más difíciles de percibir, se ha considerado conveniente una visión integral del modelo.

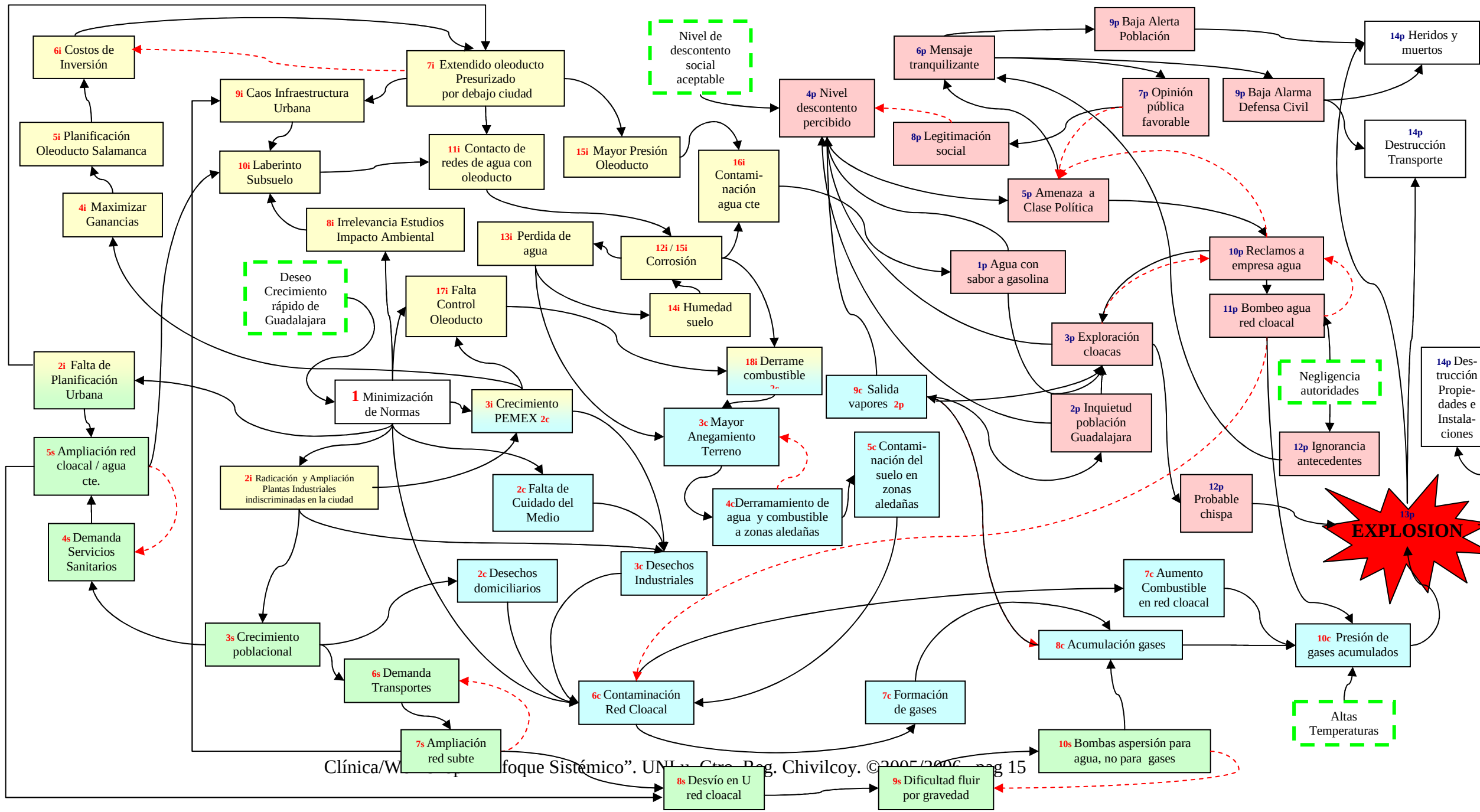
### **NOTACIÓN DEL DIAGRAMA:**

A los efectos de facilitar la perceptibilidad del diagrama se han adoptado los siguientes criterios de notación (para obviar los signos “+” y “-” sobre cada Interrelación):

- Las líneas llenas, rectas o curvas, representan interrelaciones “Reforzadoras”.
- Las líneas punteadas, observables en un material policromático, en color rojo, representan interrelaciones “Compensadoras” (lazos retroalimentación negativos).
- Los cuadros de texto con líneas punteadas (observables en un material policromático, en color verde) representan las variables que se han considerado “independientes”, en las hipótesis de trabajo que acotan los límites del modelo.
- Los cuadros de texto han sido numerados con un número de referencia a los efectos de que el lector pueda recorrer el diagrama en el orden que hubiésemos elegido nosotros para presentarlo con la causalidad progresiva que facilite su comprensión. Hemos escogido el elemento “Minimización de normas” para recorrer el diagrama a partir de él, por ser un precedente para todo el modelo.

- Los cuadros de texto han sido rellenados (observables en un material policromático, en distintos colores) para representar los “ciclos” ( o subsistemas) de los que forman parte. Dichos “ciclos” son:

|                                                                                   |                                                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
|  | ▪ (Amarillo) Ciclo “i”, de Infraestructura.                  |
|  | ▪ (Celeste) Ciclo “c”, de Contaminación por fluidos y gases. |
|  | ▪ (Verde) Ciclo “s”, de Servicios demandados.                |
|  | ▪ (Rosado) Ciclo “p”, Político-Institucional.                |



## **OBSERVACIONES SOBRE EL DIAGRAMA:**

A los efectos de una presentación pormenorizada y también para el caso de que alguien desee seguir este diagrama sin que podamos hacerlo juntos en la presentación, hemos trabajado en la explicación del modelo total sectorizándolo por sub-diagramas parciales y numerando progresivamente las funciones de transformación a medida que se avanza en la multi causalidad.

Aunque en un diagrama sistémico como este, se puede entrar por cualquier lado y se llegará por antecedentes y consecuentes, a la totalidad de los elementos del modelo, las numeraciones que hemos agregado en los elementos del diagrama, esperamos resulten una ayuda para comenzar por algún nodo significativo que permita recorrer la totalidad del diagrama percibiendo los mecanismos de multicausalidad circular que permiten explicar el modelo.

### **PARTE III b: RESULTADOS PRESENTADOS**

#### **2. ALCANCES DEL TRABAJO – Trabajos a encarar en la siguiente etapa:**

Corresponde a la línea de avance 2, pendiente de ser concluida.

A partir de la disponibilidad del modelo gráfico se hace posible entonces efectuar evaluaciones más refinadas, que será posible socializar ante cualquier observador, aun cuando el mismo no tenga incorporado el enfoque sistémico. Tales análisis pueden abarcar:

#### **DEMORAS:**

Identificación de Demoras relevantes en el diagrama que inciden ralentizando la respuesta causal de una interrelación, produciendo un efecto acumulado por lo que en el momento de hacerse evidentes, desbalancean súbitamente la aparente estabilidad funcional, dando la engañosa impresión de variar súbitamente en forma ingobernable.

#### **ARQUETIPOS SISTÉMICOS:**

La explicitación de las interrelaciones funcionales puede facilitar la identificación, dentro del modelo, de Arquetipos Sistémicos de la Dinámica de Sistemas, donde las consecuencias de una acción resultan ser franca y hasta diametralmente opuestos al propósito buscado al accionar.

#### **PUNTOS DE APALANCAMIENTO:**

Facilita detectar cuáles son los generalmente escasos puntos en los que una acción correctiva ofrece un potente efecto benéfico multiplicador, desechando los abundantes puntos donde cualquier accionamiento tiene, en comparación, efectos pobres o irrelevantes.

#### **SIMULACIÓN COMPUTARIZADA:**

La réplica del diagrama sobre una herramienta informática de Modelización y Simulación dinámica (por ejemplo: “Vensim”) permitiría ensayar la simulación digital del modelo ante diferentes estímulos y modificaciones de sus variables.

Esta alternativa es una opción más candidata cuando el mismo estudio se realiza pre-facto, como un instrumento de diagnóstico preventivo, permitiendo, a partir de indicios relevantes y operando sobre los fenómenos de la realidad isomorfos con el modelo, mitigar

o evitar la ocurrencia de las consecuencias más indeseables. En este caso, habiéndose accionado a tiempo, pudo haberse evitado la catástrofe y aun operando sobre el sistema en forma tardía, no habiéndose podido quizás evitar las explosiones, se pudo haber disminuido significativamente el resultado luctuoso (más de 250 muertos y 1500 heridos) y aun gran parte también de los daños materiales que la compañía Lloyds estimó en 1000 millones de dólares.

**2º CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS  
RIBEIRÃO PRETO - SP**

**ÁREA TEMÁTICA: VISÃO SISTÊMICA NAS ÁREAS DA SAÚDE**

**A GESTÃO ORIENTADA POR PROCESSOS: UM ESTUDO DE CASO EM  
UMA ORGANIZAÇÃO HOSPITALAR BRASILEIRA**

**Autora**

**Etienne Cardoso Abdala**

Mestre em Engenharia de Produção - Universidade de São Paulo

Professora Substituta da Faculdade de Gestão e Negócios da Universidade Federal de Uberlândia

Av. João Naves de Ávila, 2121- Campus Santa Mônica

Contato telefônico – (34) 32394132/ (34) 91943955

etienneabdala@hotmail.com

**RESUMO**

Este artigo apresenta os resultados de uma pesquisa realizada por alunos e professores de uma universidade pública sobre os principais aspectos gerenciais do Hospital do Câncer em Uberlândia. A proposta de pesquisa envolve relacionar as características encontradas na administração da instituição com as apresentadas pelos conceitos abordados pela gestão por processo. Para tanto, foram diagnosticados e analisados os níveis de integração entre os cargos, a partir de uma estrutura organizacional definida, e identificados os processos que estão diretamente vinculados com o atendimento ao paciente. Verificou-se que apesar das carências do Hospital e da presença de algumas deficiências, esses fatores não afetam de forma significativa o desempenho do mesmo no que se refere à qualidade de seus serviços. Além da descrição dos dados e da reflexão sobre o estudo realizado, são levantadas informações a respeito da evolução da gestão hospitalar no Brasil.

*Palavras-chave: estrutura organizacional, gestão por processo, gestão hospitalar.*

**ABSTRACT**

This article presents the results of a federal university research about the prime management aspects of the Cancer Hospital of Uberlândia. The research proposal involves the relation between the hospital management characteristics and the business process concepts. Therefore, since the organizational structure was defined, the integration level among the functions was diagnosed and analyzed, and the patient attendance process was identified. It was realized that the presence of some lacks and different organizational cultures in the hospital environment did not compromised the quality of its service. Beyond the reflection about the results achieved the text presents information about general hospital management in Brazil.

*Keywords: business process, organizational structure, hospital management*



## **INTRODUÇÃO**

As organizações são um vasto campo de estudo e desenvolvimento do conhecimento em qualquer lugar em que estejam localizadas. Porém, a formação do conhecimento em administração ocorre principalmente nos Estados Unidos, de onde provem grande parte da literatura utilizada no ensino de graduação em Administração. Isto ocorre talvez em parte devido ao fato da ciência administrativa ter surgido naquele país, mas não reduz a necessidade crescente pela aplicação de pesquisas que enfoquem especificamente a realidade brasileira.

Não é comum no Brasil a existência de administradores profissionais na gestão de organizações públicas. A escassez de gestores especialistas neste setor impede e dificulta o processo de crescimento e adequação deste tipo de instituição às demandas externas. Para que haja melhor ajuste entre a organização e o mercado, muitas vezes torna-se necessária a realização de intervenções externas que contribuam para o aperfeiçoamento dos processos-chave.

Esta é uma atitude positiva por parte das organizações que têm procurado trabalhar num processo de atualização e inovação permanente. Entretanto, é fundamental efetuar um planejamento adequado destas mudanças, mediante uma análise administrativa que utiliza, estrategicamente, uma metodologia de intervenção, comprometida com a realidade da organização.

Para tanto, muitas organizações recorrem freqüentemente à empresas que prestam serviços de consultoria, numa tentativa de compreender a interação de seus elementos internos e também de descobrir possíveis falhas e erros inerentes a seus processos. O trabalho conjunto entre organizações, empresas consultoras e universidades permite desvendar aspectos muitas vezes desconhecidos por parte da gerência, levantar informações pertinentes ao desenvolvimento eficaz e realizar os ajustes necessários.

O artigo apresenta os resultados do diagnóstico e análise da estrutura interna e dos principais processos que envolvem a gestão administrativa do Hospital do Câncer em Uberlândia, realizados por uma equipe composta por estudantes da Empresa Junior e professores do curso de Administração da Universidade Federal de Uberlândia, no período de junho a dezembro de 2005.

A partir das análises foi possível elaborar algumas propostas e sugestões para aperfeiçoamento e melhoria da qualidade do serviço prestado ao paciente, buscando relacionar os resultados encontrados com a gestão orientada por processos, o que acrescenta à pesquisa um caráter científico.

## **2 UMA TENDÊNCIA ORGANIZACIONAL: A GESTÃO ORIENTADA POR PROCESSOS**

A estrutura organizacional é um dos aspectos mais importantes para a compreensão das relações que se estabelecem entre pessoas e cargos no ambiente interno de uma organização. Por meio da formalização de uma estrutura é possível identificar a interação entre as atividades desempenhadas por cada elemento, áreas ou departamentos de uma instituição.

Segundo Mintzberg (2003), a estrutura de uma organização é definida como a soma dos modos pelos quais o trabalho pode ser dividido e a coordenação das atividades realizadas por cada indivíduo. Para Gonçalves (1998) a estrutura representa a anatomia de uma organização, onde é possível perceber a divisão de cargos, a delegação de

responsabilidades e autoridade, e é também onde se estabelece a comunicação e integração entre as diferentes áreas e funções. A divisão do trabalho é, pois, fator essencial para a construção das tradicionais e modernas estruturas.

Na Teoria Clássica de Fayol, abordagem tradicional da Administração, percebe-se a relevância da divisão por tarefas e, da coordenação das mesmas, como as principais maneiras de se alcançar o êxito nos negócios, o que representa uma visão estática e anatômica de uma organização. Naquele momento, entretanto, os esquemas gráficos que representam a estrutura da organização tinham características evidentes de uma distribuição por função. É o que se denominou estrutura dividida por função, ou, estrutura funcional. Essa definição permitia visualizar as partes e suas relações, mas por caracterizar um modelo fechado, não demonstra flexibilidade e dinamicidade.

Desde então, vários outros estilos de estrutura surgiram, influenciadas muitas vezes pelos acontecimentos históricos, sociais e econômicos da época, e justificadas pela necessidade incontestável da mudança. Uma das abordagens administrativas que colaborou para o entendimento do todo e não apenas das partes foi a teoria dos sistemas. Esta abordagem foi a primeira a considerar que a organização se compõe de partes que se interagem entre si e são interdependentes, formando assim o sistema. A dinâmica dos sistemas consiste na entrada de elementos que são transformados pelo sistema, através de uma sequência de processos, e geram saídas que levam aos resultados.

Os processos são ações realizadas por agentes transformadores (pessoas, tecnologia) que irão modificar elementos de entrada de modo que estes alcancem os objetivos esperados. De acordo com Gonçalves (2000), o conceito de processo é proveniente dos princípios da engenharia, e representa um conjunto de atividades que trabalham os *inputs* da organização de forma a adicionar valor aos mesmos para que se transformem em *outputs* a clientes específicos.

Processos constituem ações de específicas áreas que estão inter-relacionadas e cujo resultado final é o produto ou serviço prestado ao cliente. Sendo assim, o desenvolvimento de processos está intimamente relacionado aos postulados mercadológicos que defendem a idéia de que o foco de todo sistema produtivo é o cliente. Se toda organização envolve um amplo conjunto de processos, a sua gestão logicamente deve incluir o conhecimento das ações que integram estes processos, quem executa e de que forma são desempenhadas.

De Sordi (2005) reafirma que a gestão de processos envolve um escopo fundamentado no cliente e na agregação de valor ao produto ou serviço, o que implica em analisar os processos de forma horizontal, ou seja, na integração dos esforços das áreas funcionais. Sendo assim é imprescindível que a organização se mobilize na tentativa de reduzir os níveis hierárquicos a fim de construir uma estrutura mais 'horizontalizada', propiciando assim uma maior aproximação entre os participantes da organização.

Para isso é imprescindível que se desenvolva um desenho dos processos produtivos. Conforme Johnston e Clark (2002), desenhar os processos é essencial para desenvolver a engenharia dos processos, e representa uma atividade de tentativa e erro, onde os gerentes podem conhecer, testar e avaliar as ações de cada processo. O importante para tornar o sistema mais eficiente é visualizar a integração dos processos a partir da perspectiva dos clientes, e assim entender como esses processos são realmente realizados e o que poderia ser modificado, caso necessário.

É certo que, no mundo dos negócios do século XXI, o tradicional modelo de gestão por função seja considerado ultrapassado e obsoleto. Principalmente porque os administradores se conscientizaram da necessidade de enxergar a dinâmica organizacional a partir dos processos, o que envolve não somente ações e técnicas, mas pessoas. Segundo Gonçalves (2000), em uma estrutura orientada por processos, as pessoas não trabalham nas

suas respectivas áreas, mas atuam em processos, o que implica em adotar modelos distintos de gerenciamento, o que provavelmente acarreta maior complexidade. De Sordi (2005) salienta que para se ter uma visão corporativa do processo é necessário que as diferentes unidades organizacionais e o próprio gestor dos processos tenham conhecimento da estrutura e que, a partir desta, possam desenvolver operações e gerar informações úteis à gestão do negócio.

Sob a ótica de uma estrutura mais horizontalizada e, portanto, mais descentralizada, o fluxo de informações torna-se mais ágil e sincronizado, permitindo maior precisão na troca de dados e estabelecendo uma comunicação mais efetiva. Para Gonçalves (2000), a tecnologia da informação representa um aspecto indispensável na gestão por processos, pois exerce papel fundamental na forma de execução do trabalho e na maneira de gerenciá-lo.

A gestão orientada para o cliente já não representa mais uma tendência no campo da administração, uma vez que a qualidade é um aspecto vital à sobrevivência das empresas. A execução de atividades organizacionais, buscando garantir qualidade, tem como foco as necessidades do cliente, seja em uma indústria ou uma empresa prestadora de serviços. Porém, mesmo que as empresas tenham consciência da necessidade de uma mudança estrutural e estejam voltadas para a satisfação das pessoas (tanto clientes como funcionários), a gestão das organizações, sob a abordagem dos processos, exige mais do que os modelos tradicionais de gerenciamento.

Como indica Gonçalves (2000), o gerenciamento organizacional a partir dos processos, por ser de certa forma recente, provoca muitos questionamentos de ordem administrativa que muitas empresas não são capazes de responder, tornando sua implementação um desafio aos gestores.

### **3 PRINCIPAIS ASPECTOS DA GESTÃO HOSPITALAR PÚBLICA NO BRASIL**

As organizações hospitalares apresentam características próprias no que se refere ao sistema que as gerencia. No Brasil este sistema inclui, na maioria das vezes, órgãos públicos e privados, que se unem para garantir recursos que possibilitem uma administração mais eficiente. Segundo Castelar (1995) a evolução nas estruturas hospitalares brasileiras a partir da década de oitenta teve como causa não a implementação de políticas de saúde mais humanas e abrangentes, mas o interesse de certos grupos políticos e privados, o que não reduziu a distância entre as necessidades reais e a oferta de serviços.

O Sistema Único de Saúde (SUS) criado na década de 90 no governo de Fernando Collor, não contribuiu para a melhoria da prestação dos serviços relacionados à área de saúde. A modificação de um sistema (denominado INAMPS - Instituto Nacional de Assistência Médica da Previdência Social), anteriormente vinculado ao Ministério da Previdência Social, para um novo sistema vinculado ao Ministério da Saúde (o atualmente SUS), tinha como objetivo a ampliação do atendimento público e a integralidade das ações de saúde. No entanto, a estrutura do sistema, previamente preparada para atender apenas aos servidores e colaboradores da previdência, não foi devidamente organizada equipada para suportar o aumento na cobertura populacional, não dispondo, portanto, dos recursos necessários para garantir a totalidade na prestação dos serviços.

Pereira e Santana (1997) observam que, nos últimos anos, as instituições hospitalares públicas estão sendo sucateadas devido às sucessivas crises econômicas e políticas sofridas pelo Brasil e, também, pelo descaso e descomprometimento das

autoridades governamentais que participam da gestão pública dos setores da saúde. A ausência de um planejamento de longo prazo e do desenvolvimento de diretrizes voltadas especificamente para a gestão deste setor são razões que fortalecem as condições precárias de muitos hospitais no país.

Se no âmbito externo a situação não sugere grandes melhorias, internamente as organizações hospitalares também carecem de reestruturações. Conforme ressalta Gonçalves (2002), as estruturas hospitalares geralmente se caracterizam como funcionais, que servem bem quando as variações do ambiente externo não produzem impacto significativo sobre as rotinas organizacionais. Porém, em um ambiente mutável e que geralmente exige constantes adaptações, este estilo de estrutura não se mostra eficiente, já que centraliza ações e não estimula a cooperação, sendo considerado um modelo estanque.

Um outro aspecto que merece destaque é o uso de recursos tecnológicos. Como toda organização, o hospital necessita de uma gerência que desenvolve o planejamento, organização e o controle das ações, racionalizando a utilização de recursos a partir de estratégias estabelecidas para alcance dos resultados. A aquisição de equipamentos e máquinas mais modernos e capazes de atender as especificidades da área patológica é imprescindível para a qualidade e precisão no atendimento a pacientes.

A tecnologia de informações é outro elemento que auxilia na consecução dos objetivos, pois permite que um fluxo de dados relevantes seja constantemente atualizado. No entanto, para Nicz e Karman (1995) em um hospital nem sempre o acesso às informações é permitido, pois muitas vezes, existe a necessidade de proteger a natureza dos dados que circulam, já que em um sistema em rede, informações particulares do paciente permanecem à disposição dos funcionários das várias unidades da organização.

Por este motivo, existe certa resistência por parte da gerência de alguns hospitais em implementar sistemas totalmente informatizados em seus processos. De acordo com Gonçalves (2002), o sistema de informática hospitalar deve envolver todas as unidades do hospital, e ser utilizado com facilidade pelo usuário, de forma que possa incluir modificações operacionais futuras a fim de garantir o sigilo de certos tipos de informações dos pacientes.

Muitas sugestões e estudos estão sendo desenvolvidos para proporcionar a renovação das práticas gerenciais e a melhoria no desempenho das organizações hospitalares (MORDELET; NETO; OLIVEIRA, 1995). O desenvolvimento de pesquisas, e cursos especializados em administração hospitalar, reforça a idéia de que há intenção de instituir nos hospitais uma gestão profissionalizada, de forma a reduzir a complexidade dos processos e a influência de atitudes amadoras baseadas em uma metodologia não racional.

#### **4 O HOSPITAL DO CÂNCER EM UBERLÂNDIA**

O Hospital do Câncer em Uberlândia foi criado com o objetivo de oferecer recursos para o tratamento de câncer em pessoas que vivem em Uberlândia e região. O desejo de se construir um Hospital voltado para o atendimento oncológico foi transformado em realidade através do trabalho de uma Organização não-governamental, o Grupo Luta pela Vida, além da participação de instituições públicas (Universidade Federal de Uberlândia), privadas (empresas da cidade e região) e, ainda, da comunidade.

A fundação do Hospital deu-se em oito de abril de 2000, completando em 2006 seis anos de existência. O prédio, onde se localiza o Hospital, foi construído em um terreno de propriedade da Universidade Federal de Uberlândia, em frente ao Hospital de Clínicas, e conta, atualmente, com dois pisos destinados ao atendimento médico, ambulatorial e à

internação. No terceiro piso, ainda em construção, será estabelecida a enfermagem pediátrica, para atendimento exclusivo às crianças que sofrem da doença. A construção já está sendo ampliada para mais três pisos, que serão ocupados por leitos de internação cirúrgica e de transplantes, centro cirúrgico, unidade de terapia intensiva e possivelmente laboratórios de hematologia, patologia e biologia molecular.

Aproximadamente 330 pacientes são atendidos diariamente no Hospital, que atende uma média de sete novos casos por dia, o que resulta em uma grande demanda. O paciente só é encaminhado ao Hospital do Câncer após a definição do diagnóstico. Os exames e a marcação das consultas ainda são realizados pelo Hospital de Clínicas, o que impede o atendimento completo ao paciente, totalmente financiado pelo Sistema Único de Saúde (SUS). Metas futuras do Hospital indicam a criação de setores de prevenção da doença e pesquisa de novas causas e tratamentos de cura.

O Hospital do Câncer em Uberlândia sobrevive de verbas advindas da Universidade Federal, de empresas privadas e de pessoas da comunidade. O Grupo Luta Pela Vida, uma associação sem fins lucrativos, e formada por familiares de pacientes, médicos e voluntários da sociedade, é responsável pela captação destas verbas, buscando desenvolver parcerias com os grupos que auxiliam na construção e manutenção do Hospital, que por ser uma entidade filantrópica e envolver uma estrutura de boa qualidade técnica, carece de doações. Além de integrar o comitê de administração do Hospital, o Grupo Luta Pela Vida desenvolve programas para a participação e treinamento de voluntários e ações mercadológicas, como a gerência de uma loja que comercializa produtos com a marca do Hospital do Câncer. Toda a arrecadação da loja é destinada à compra de medicamentos para pacientes carentes.

A instituição conta com a participação de 450 profissionais, dentre médicos, equipe de enfermagem, técnicos, psicólogos, serviço social, nutricionista, residentes, físicos, assistentes administrativos, gestores, voluntários e ainda equipe de manutenção e limpeza.

## **5 A PESQUISA**

### **5.1 Objetivos e procedimentos metodológicos**

A pesquisa realizada no Hospital do Câncer em Uberlândia envolveu tanto a equipe de pesquisa (professores e estudantes) quanto todos os colaboradores envolvidos diretamente no atendimento ao paciente e, também, os responsáveis pela construção e gestão da instituição. O objetivo geral envolvia analisar a disposição funcional dos elementos constituintes da instituição, a fim de verificar a relação e integração dos mesmos nos processos da organização, e a possibilidade de implementação de uma gestão orientada por processos.

O processo de diagnóstico realizado pela equipe buscou atingir os objetivos específicos subsequentes:

- Diagnosticar e analisar a estrutura interna, bem como os processos de trabalho existentes no Hospital;
- Identificar os processos-chave a partir das atividades que envolvem diretamente o paciente;
- Definir os objetivos de cada processo-chave;
- Identificar possíveis falhas nos processos;
- Analisar o impacto das deficiências sobre o atendimento ao paciente;

- Propor sugestões para reordenação do fluxo de atividades, estabelecendo as interfaces e a orientação por processos.
- O método de pesquisa utilizado é o estudo de caso, que conforme Cervo e Bervian (2002), se relaciona a um determinado grupo ou comunidade compreendendo aspectos que sejam representativos de seu universo. A investigação dos elementos definidos no objetivo resultará em um trabalho descritivo, que poderá ter aplicação prática de acordo com os interesses da instituição pesquisada. Portanto, sob o ponto de vista de sua natureza, a pesquisa também pode ser considerada como aplicada, pois de acordo com Silva e Menezes (2001), o estudo envolve verdades e interesses, produzindo conhecimento voltado para a solução de problemas específicos.
- Para o desenvolvimento e conclusão da pesquisa foram utilizados os seguintes instrumentos de coleta de dados:
- Discussão inicial com a Administradora e pessoas chaves da Organização. Nessa etapa esclareceram-se todos os pontos levantados na proposta de consultoria e as necessidades do Hospital do Câncer;
- Dinâmica com os gestores, voluntários do Grupo Luta pela Vida e responsáveis pelos diversos setores do Hospital: nesta dinâmica foram definidos a missão, visão, valores e objetivos do Hospital. Essas definições iniciais foram de vital importância para o desenvolvimento do projeto, porque é a partir do conhecimento das mesmas que toda a organização trabalha focada em um mesmo propósito;
- Entrevista estruturada com os colaboradores de todos os setores administrativos para formalizar a descrição de cargos do Hospital. A partir dessas entrevistas, e de contatos com ocupantes de outros cargos como enfermeiros, físicos e técnicos iniciou-se, também, a identificação dos diversos processos-chave do Hospital;
- Observação direta dos processos-chave do atendimento e entrevista final com alguns funcionários para esclarecimento das dúvidas restantes e identificação das falhas;
- Entrevista com os Pacientes, a fim de conhecer sua percepção a respeito dos serviços prestados pelo Hospital do Câncer, e também para melhor compreender os processos que envolvem o atendimento;
- Análise das informações levantadas, considerando os fluxos dos principais processos, e a proposição de sugestões de melhoria no atendimento.

No sentido de finalizar o estudo, fez-se a discussão dos resultados, que segundo Cervo e Bervian (2002), é uma etapa que busca indicar inferências a respeito da pesquisa com base nas análises realizadas, destacando aspectos paralelos relativos a reflexões sobre o tema. Desta forma os principais procedimentos da pesquisa estão divididos em cinco etapas principais que serão descritas a seguir.

## **5.2 Primeira Etapa: Definição da Estrutura Organizacional**

Após reunião conjunta para discussão das necessidades do hospital, foi possível então o desenvolvimento da primeira fase da pesquisa. Esta fase inicial teve duração média de 2 meses, onde foram realizadas várias reuniões com a participação da equipe de pesquisa (formada pelos alunos e professores), dos dirigentes, médicos e da administradora do Hospital. O objetivo, neste primeiro momento, era definir a estrutura organizacional da instituição, para que a partir dele fosse possível obter uma visão geral das relações entre as áreas do Hospital.

O Hospital praticamente não possuía documentos e diretrizes que pudessem auxiliar na elaboração de um organograma. Portanto, por meio das reuniões realizadas, aspectos como missão, visão, valores e objetivos estratégicos foram definidos a fim de contribuir para a compreensão das demandas do hospital, auxiliando na construção de uma representação gráfica mais adequada da estrutura da instituição.

Através do organograma pôde-se observar a relação entre os diferentes setores do Hospital, como relação de subordinação e assessoria, entre outras, o que possibilitou visualizar necessidades de alterações na estrutura da mesma. O comitê responsável pela administração geral do Hospital é formado pelo Grupo Luta Pela Vida e Universidade Federal de Uberlândia, que em conjunto, tomam decisões e determinam as metas a serem alcançadas. O diretor do hospital, representante principal da instituição, tem suas próprias funções e responsabilidades, mas depende de resoluções tomadas em conjunto com o comitê.

Subordinados ao diretor estão os setores de atividades acadêmicas, registro hospitalar, ambulatórios, enfermagem, internação, cuidados paliativos, apoio a pacientes e farmácia. A administração hospitalar, órgão de apoio à diretoria, é ocupada por uma administradora, cuja responsabilidade é gerir outros nove setores: informática, serviço de copa, arquivo, faturamento, recepção, brinquedoteca, secretaria, limpeza e manutenção.

A estrutura organizacional do Hospital é definida como funcional, pois está dividida em funções específicas que realizam atividades definidas, ou seja, é departamentalizada. Como afirma Gonçalves (2002), a maioria das estruturas hospitalares está assim caracterizada, onde se destaca a figura de um diretor geral, subordinado a um Conselho que centraliza decisões, o que pode indicar uma sobrecarga de responsabilidades.

### **5.3 Segunda Etapa: Análise da Descrição de Cargos**

Após definição dos cargos e suas relações, o próximo passo era descobrir quais as ações desenvolvidas pelos funcionários de cada setor, as funções, atribuições e responsabilidades de cada ocupante do cargo. Como o foco da pesquisa estava na recepção e secretaria, áreas onde há contato direto com o paciente, realizaram-se entrevistas com os funcionários destes mesmos setores a fim de descrever os cargos.

Foram entrevistados um recepcionista, um telefonista e dezoito assistentes administrativos. Dos dezoito assistentes, treze trabalham na secretária, três no faturamento e dois no arquivo. Sete destes funcionários foram contratados pelo Grupo Luta pela Vida e os outros são provenientes da FAEPU (Fundação de Assistência, Estudo e Pesquisa de Uberlândia) e do Hospital de Clínicas da Universidade Federal de Uberlândia. Os assistentes alocados na secretaria trabalham em esquema de rodízio.

Um aspecto levantado através das descrições foi a falta de padronização das atividades entre os cargos que recebem a mesma nomenclatura, caso dos assistentes administrativos. Isto acontece pelo fato deles pertencerem à áreas diferentes (secretaria, faturamento e arquivo), o que implica na realização de atividades distintas.

Percebeu-se ainda que a ausência de um coordenador de atividades próximo a área da secretária causa divergências e conflitos entre os assistentes que ali trabalham. Não há uma pessoa encarregada de supervisionar e coordenar as atividades realizadas, que faça parte da equipe como uma liderança e também que possa responder como intermediário na comunicação entre os assistentes e a administradora do hospital.

Uma outra queixa constatada é que os funcionários as vezes não compartilham objetivos comuns, pois não possuem a visão do trabalho em equipe e desconhecem sua

importância. Problemas de relacionamento interpessoal, especialmente entre aqueles que trabalham na secretaria do hospital, foram destacados pelos entrevistados como possíveis causas de divergências, já que falhas no processo de comunicação impedem a cooperação na realização das funções e atividades. Os funcionários acreditam que essa comunicação deve ser melhorada, de forma a tornar o clima organizacional ainda mais satisfatório.

Ainda por meio de comentários dos entrevistados e pela observação direta da rotina e das atividades realizadas pelos funcionários do Hospital, verificou-se que as agendas onde são anotadas data e hora das consultas dos pacientes com os médicos, são utilizadas por funcionários de vários setores (como secretaria, faturamento, ambulatório, consultórios). Este fluxo freqüente de agendas poderia comprometer o atendimento aos pacientes, uma vez que o funcionário talvez necessite deixar seu posto de trabalho para buscar a agenda em outro setor. O mesmo caso, descrito anteriormente, ocorre com as pastas que contêm a documentação do paciente.

Constatou-se, portanto, que a realização das entrevistas para a formalização da descrição de cargos foi extremamente importante, pois através delas foi possível conhecer e entender as atividades desenvolvidas por cada funcionário, a freqüência com que ocorrem e por que ocorrem, bem como as funções e responsabilidades de cada cargo, o que facilitou a compreensão da exigência da execução de determinada tarefa ou cobrança de responsabilidade com documentos e certos materiais. Além disso, permitiu enxergar falhas nos processos realizados e a possibilidade de alteração do conteúdo das atividades ou na maneira como são executadas.

#### **5.4 Terceira Etapa: Identificação dos Processos e Possíveis Falhas**

Ações efetuadas como a definição da missão, objetivos, valores e de uma estrutura organizacional, bem como o desenvolvimento das descrições de cargos, foram imprescindíveis para conhecer as etapas do fluxo do paciente dentro do Hospital do Câncer de Uberlândia (HCa) e dar sustentabilidade para elaboração dos fluxogramas de processos.

Estas etapas, primeiramente realizadas pela equipe de pesquisa, trouxeram uma importância vital na organização da empresa, uma vez que representa a seqüência de um trabalho de forma analítica, caracterizando as operações, os responsáveis e/ou unidades organizacionais envolvidas nos processos.

Diante das informações coletadas, foi possível distinguir os processos mais importantes que envolvem diretamente o paciente no Hospital. A seguir, a descrição de cada um dos oito processos identificados:

- Inserção do paciente no HCa - possibilita o tratamento oncológico dentro do Hospital, por meio de uma primeira consulta com o médico;
- Rotina de quimioterapia - trata o paciente oncológico utilizando a quimioterapia;
- Ciclo de Hormonioterapia - possibilita o tratamento oncológico fora do Hospital utilizando a quimioterapia;
- Processo de Internação – internação do paciente oncológico dentro do HCa;
- Acompanhamento Especialidades - acompanhamento periódico do paciente oncológico que obteve alta do Hospital, através de consultas com médicos de outras especialidades;
- Planejamento de Radioterapia - prepara o paciente oncológico para o tratamento de radioterapia;



- Rotina de Radioterapia - trata o paciente oncológico utilizando procedimentos de radioterapia;
- Acompanhamento Oncológico – Acompanha o paciente oncológico que está em observação, mas que obteve alta do Hospital, através de consultas com oncologistas.

Após a identificação de cada um dos processos que envolvem o atendimento direto ao paciente, a equipe de trabalho desenvolveu fluxogramas que representam de forma gráfica o caminho que o paciente percorre em cada um dos processos descritos. Esses fluxogramas permitiram uma melhor visualização de cada etapa percorrida pelo paciente, bem como a integração e interface entre os diversos setores do hospital.

Para a compreensão de todas as atividades envolvidas nos principais processos do Hospital é necessário conhecer de forma particular como funciona o processo de inserção do paciente. Neste primeiro processo, o paciente é recepcionado pelos funcionários da recepção do Hospital, que irão preencher um cadastro para emissão do crachá do paciente e orientá-lo quanto aos próximos procedimentos. Após esta etapa, o paciente é encaminhado a secretaria, que então cria uma pasta com toda a documentação do paciente e entrega o cartão do paciente. Este cartão é um documento de porte obrigatório do paciente, que permite sua identificação e seu atendimento no Hospital. Após a passagem do paciente pela secretaria, ele é encaminhado à reunião de acolhimento com um assistente social e é liberado para a realização da sua primeira consulta com o médico oncológico. Antes de sair do Hospital, o paciente retorna mais uma vez à secretaria para etiquetar os exames pedidos pelo médico e agendar o retorno da consulta. Portanto, nesta primeira fase, o paciente ainda não recebe o tratamento de combate a doença.

De acordo com o observado em todos os desenhos dos fluxos, foi possível perceber que os processos têm uma finalidade em comum, que está relacionada ao atendimento do paciente sempre que o mesmo estiver presente no Hospital. A fim de buscar a otimização desse atendimento, sob a ótica de uma gestão por processos, foram apontadas pequenas falhas em alguns dos processos descritos, como:

- No processo de inserção do paciente no Hospital, foi notado um excesso no nível de burocratização dos procedimentos para que o paciente tenha a primeira consulta no Hospital. Todo paciente que chega ao Hospital do Câncer provém do Hospital de Clínicas da Universidade Federal da cidade. No Hospital de Clínicas ele realiza os exames necessários para a identificação do diagnóstico. Após a comprovação do mesmo, ele é encaminhado ao Hospital do Câncer. A partir deste momento em que o paciente já está com a Biópsia e o Encaminhamento Médico em mãos, tem que aguardar cerca de 10 dias até passar pela 1ª consulta com oncologista, devido ao tempo de inclusão de documentação – exames médicos, biópsia, comprovante de endereço, documentos pessoais - (o que demora 2 dias) e a disponibilidade médica definida pelo SUS (o que leva em torno de 7 dias, e representa, portanto, um longo tempo por se tratar de uma doença que se desenvolve rapidamente);
- No processo de planejamento de radioterapia, o paciente necessita voltar mais uma vez ao Hospital antes de iniciar tratamento, para que o planejamento de suas sessões de radioterapia seja realizado. O planejamento de radioterapia permite determinar o campo onde o paciente receberá a radiação, a quantidade de sessões a serem realizadas e o desenvolvimento das máscaras de proteção contra radiação (em áreas que não podem ser afetadas, pois não apresentam incidência da doença). Isto acontece porque o planejamento das sessões não é realizado no mesmo dia em

que o paciente tem sua segunda consulta com o médico da radioterapia (a primeira consulta ocorre no processo de inserção do paciente);

- No processo de rotina de radioterapia foram observadas informações divergentes, no que tange às áreas da secretaria e do faturamento, quanto à lista de frequência. Segundo os assistentes da secretaria, o paciente de radioterapia, sempre que se dirigir ao Hospital, deve passar pela secretaria para assinar uma folha de presença que posteriormente será enviada ao faturamento, sendo esta uma exigência do SUS. No entanto, de acordo com o faturamento, o único controle feito por este setor na apuração do número de sessões e da quantidade de campos de radiação, é feito através da verificação das fichas técnicas. É pertinente mencionar o depoimento de alguns técnicos e funcionários da secretaria com relação ao funcionamento do cartão utilizado nos procedimentos de radioterapia. Segundo eles, o mecanismo trás injustiças, uma vez que o paciente deve passar na Secretaria antes de colocar o cartão em uma caixa no corredor de acesso a radioterapia, e muitos invertem este processo para terem prioridade no tratamento. O fato em questão pode gerar conflitos e insatisfações, pois pacientes que chegam mais tarde são atendidos antes dos que chegam mais cedo.

Nos demais processos não foram observados problemas que causassem impacto relevante sobre o gerenciamento eficiente das atividades ou que, conseqüentemente, interferissem na qualidade do atendimento ao paciente.

## 5.5 Quarta Etapa: Entrevista com Pacientes

As entrevistas com pacientes foram realizadas com o objetivo de conhecer a opinião dos mesmos a respeito atendimento recebido dentro do Hospital. A amostra escolhida para a efetivação das entrevistas foi pequena, sendo de apenas 10% do total de pacientes que freqüentam o Hospital diariamente. A intenção desta etapa não era especificamente avaliar o nível de satisfação dos pacientes e sim a adequação dos processos de atendimento no que se refere a: orientação e encaminhamento dos pacientes, tempo de espera em filas, a organização e disposição dos documentos por parte da secretaria (como a pasta que contém a ficha e exames do paciente) e a postura do pessoal do atendimento quanto a situações não rotineiras e à transmissão de informações adicionais.

Por meio dos resultados obtidos nas entrevistas realizadas foi possível concluir que:

- 95% dos entrevistados acreditam que o atendimento oferecido pela recepção é adequado, de modo que quem chega ao Hospital sempre é orientado para o local ao qual deve se dirigir. Apenas 5% dos entrevistados, por falta de informações, permaneceram em fila inadequada para o tipo de serviço procurado;
- 65% dos entrevistados esperam de 0 a 15 minutos até serem atendidos pela secretaria e 20% afirmaram aguardar de 15 a 30 minutos para serem atendidos;
- 95% dos entrevistados acreditam que as orientações para encaminhamento do paciente às consultas são transmitidas de maneira clara;
- 75% dos entrevistados concordam plenamente que a secretaria transmite informações adicionais com relação aos outros serviços que serão prestados ao paciente no dia, enquanto que apenas 15% discordam parcialmente da afirmação;
- 90% dos entrevistados alegam nunca terem sofrido atraso por perda de pasta ou documentação;

- 100% dos entrevistados alegam que nunca deixaram de ser atendidos pela não apresentação do cartão na secretaria.

De forma geral os entrevistados consideraram bem satisfatório o atendimento do Hospital e alegaram que são informados de forma clara sobre os procedimentos, elogiando o bom desempenho da secretaria e portaria. No entanto, alguns casos especiais foram identificados, como por exemplo, o atraso demasiado em algumas consultas com médicos oncológicos e de outras especialidades. Um dos pacientes afirmou ter aguardado mais de 4 horas até ser atendido e outro relatou ter aguardado a consulta e não ser sido chamado para o atendimento médico. Houve também caso de um paciente que afirmou não ter sido possível, em um dos dias em que frequentou o Hospital, receber tratamento quimioterápico por falta de medicamentos e equipamentos específicos.

Estes relatos particulares foram analisados como casos esporádicos por não constituírem o procedimento padrão do Hospital, pois o bom desempenho do mesmo é demonstrado pelos resultados das entrevistas.

## **5.6 Quinta Etapa: Discussão dos Resultados e Sugestões**

Através da pesquisa realizada foi possível concluir que o foco da organização está no paciente oncológico e diante disso, os valores e objetivos estão voltados para a busca de otimização do atendimento. No entanto, a estrutura administrativa se encontra representada informalmente e os processos não são formalizados. Alguns procedimentos são desnecessários e as vezes acabavam se perdendo pela excessiva burocratização.

A formalização da estrutura organizacional do Hospital por meio da realização de várias reuniões, que integraram equipe de pesquisa e principais dirigentes e integrantes do Hospital, permitiu que fosse alcançado um modelo que, de acordo com as pessoas envolvidas, retratava a hierarquia e o grau de subordinação que há dentro do Hospital. Este modelo resultou no desenho de um organograma que representa graficamente a disposição dos cargos, a autoridade, a comunicação entre os mesmos e a amplitude de controle de cada setor.

No que tange as análises elaboradas por meio da descrição dos cargos, pode-se destacar alguns aspectos relevantes que contribuirão sobremaneira para a melhoria na qualidade dos serviços. Por meio das entrevistas realizadas para esta descrição, descobriu-se a percepção que cada funcionário tinha das atividades que realiza, dos requisitos que os cargos exigem, do grau de responsabilidade que têm sobre pessoas, objetos, documentos, informações, condições de trabalho, entre outros fatores; e por fim os pontos fortes e os pontos fracos de todo o processo de atendimento do paciente dentro do Hospital.

Uma das deficiências retratadas refere-se ao clima organizacional que não é considerado satisfatório por parte dos funcionários, em especial os da secretaria. Este fato, além de comprometer a comunicação entre os mesmos, é gerador de conflitos em potencial. É necessário, portanto, que funcionários compartilhem informações e que se disponham a contribuir com o trabalho dos colegas. Neste caso, seria interessante por parte da administração do Hospital, criar condições que motivem os funcionários a desenvolver relações mais amistosas, já que as diferenças que levam a um clima não satisfatório estão relacionadas com o fato dos funcionários serem provenientes de instituições diferentes, o que implica em culturas organizacionais distintas.

Sendo assim, é essencial que se selecione um dos membros da unidade (no caso, a secretaria) para ser o coordenador de operações da equipe. O escolhido seria então

responsável pela coordenação das atividades e pela manutenção de bons relacionamentos entre o pessoal. Neste sentido, De Sordi (2005) afirma que uma das habilidades essenciais do gestor dos processos é a administração de conflitos. A ausência da visão do trabalho em equipe é outra lacuna a ser preenchida. Esse problema pode ser em parte solucionado quando todos os envolvidos nas ações da organização tiverem consciência do que representa a missão, visão, valores e objetivos do Hospital.

A implementação de um software de gestão integrada que possibilitasse o gerenciamento das agendas para controle e cadastro do paciente se faz necessária. Este programa, quando disponibilizado em rede, poderia ser acessado por funcionários da Secretaria, Arquivo, Consultório Médico e dos Ambulatórios, que assim alimentariam o sistema com as informações pertinentes. Essa tecnologia eliminaria o fluxo das agendas, traria mais agilidade nos processos integrados dentro do Hospital e reduziria os erros.

Além das deficiências apontadas pelos funcionários, existiam falhas oriundas da ausência de uma descrição das etapas do fluxo do paciente dentro do hospital. Isto tornou ainda mais relevante a necessidade de formalizar cada passo do atendimento, incluindo a elaboração dos fluxogramas e a definição do objetivo de cada etapa do processo. Dentre os oito processos identificados pela pesquisa, três deles apresentaram algumas falhas.

Com relação ao nível de burocratização excessivo, apresentado no processo de inserção do paciente, uma sugestão seria a redução do número de procedimentos a serem seguidos pelos pacientes. A abertura da pasta do paciente poderia ser feita no mesmo dia em que o paciente tem sua primeira consulta e passa pela reunião de acolhimento, reduzindo suas idas ao Hospital.

Neste caso, o ideal seria reduzir o tempo que o paciente espera até ser liberado pelo SUS para sua primeira consulta. Mas como não é possível modificar o procedimento padrão estabelecido pelo Hospital de Clínicas da Universidade, que por sua vez depende das exigências do Ministério da Saúde, a mudança deve partir de processos realizados apenas dentro do Hospital de Câncer, e que não dependem diretamente das ações definidas e prescritas pelo Governo Federal.

No caso do processo de planejamento da radioterapia, a falha refere-se a necessidade do paciente voltar mais de uma vez ao Hospital até iniciar de fato o tratamento radioterápico. Na tentativa de reduzir suas idas, o mesmo poderia passar pelo primeiro retorno de consulta e fazer, no mesmo dia, o planejamento e a moldagem das máscaras. Neste caso, o planejamento seria agendado na secretaria e não com o médico (como é prática na instituição), buscando conciliar esta data com o dia de retorno de consulta.

A outra deficiência refere-se ao processo de rotina de radioterapia, sendo talvez essa, a que mais afeta o nível de satisfação do paciente com relação ao atendimento. O estudo do fluxo deste processo indicou uma falha na seqüência de atividades que o compõem, pois pode acarretar em benefícios para alguns pacientes em detrimento de outros, causando divergência e conflito entre os mesmos. Uma possível solução para o problema, levando-se em consideração a necessidade de existir uma lista de frequência na secretaria, é eliminar a etapa em que o paciente deixa o cartão no corredor, ou seja, quando o mesmo procurar a secretaria para assinar a folha de presença, vai automaticamente deixar o cartão. Neste caso, caberia à secretaria ordená-los por ordem de chegada e aos técnicos da radioterapia buscá-los para posteriormente chamar os pacientes do dia. A adoção deste novo procedimento resolveria injustiças e eliminaria etapas no fluxo do paciente, pois o mesmo não precisaria assinar o livro de ordem de chegada e nem deixar o cartão na caixa do corredor.

Um outro ponto a ser mencionado é o tempo de espera para as consultas no Hospital. Nas entrevistas feitas com pacientes, alguns relataram esperar mais de quatro

horas até de fato serem atendidos, comprometendo assim o bom atendimento, uma vez que o paciente que está em estado debilitado deve aguardar um longo tempo, já que o atendimento é realizado por ordem de chegada. A maioria dos pacientes chega antes do horário marcado para início das consultas, na esperança de serem atendidos antes, o que acaba causando certo tumulto no interior do Hospital.

Diante disso, outra recomendação que poderia ser implementada é o agendamento das consultas, tanto de quimioterapia como de radioterapia, para grupos de pacientes, em intervalos de uma hora. Assim, somente os pacientes pertencentes a determinado grupo de certo horário seriam atendidos por ordem de chegada, os demais que pertencessem a outro horário deveriam aguardar até os pacientes que estão agendados antes, serem atendidos. Nicz e Karman (1995) atestam que para ser completo e eficaz, o sistema de informações de um hospital deve organizar fluxos transversais, ou seja, permitir que a marcação de consultas seja realizada junto à serviços médicos e técnicos (radiologia, consultas especializadas), com o propósito de reduzir tempo de espera e filas, e possibilitando o tratamento de casos urgentes.

Uma última sugestão para melhorar a execução de tarefas basicamente administrativas do Hospital está relacionada ao faturamento. Atualmente, o faturamento confere todas as fichas técnicas da radioterapia no último dia do mês, ficando extremamente sobrecarregado neste dia. O que poderia ser feito é dividir os pacientes em dois grandes grupos, sendo que para um grupo o mês terminaria todo dia quinze, e para o outro, todo dia trinta. Assim, o trabalho de conferência das fichas seria feito em duas etapas, evitando transtornos e sobrecarga de atividades.

Em uma análise geral dos processos do Hospital, pode-se ressaltar que as atividades são funcionais; no entanto, os procedimentos são complexos, já que as ferramentas de trabalho são manuais e devido a ausência de sistemas de informações gerenciais, existem problemas como falhas no processo de comunicação, alguma divergência de informações e maior dispêndio de tempo. Mesmo assim, as deficiências encontradas não resultam na perda significativa da qualidade na execução dos processos.

## **6 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Ao conhecer as etapas do processo de atendimento que o Hospital do Câncer oferece, constatou-se que aspectos da Gestão por Processos são, até certo ponto, aplicados e o foco no paciente já vinha sendo dado, o que pode ser facilmente observado na satisfação dos mesmos, por meio dos resultados alcançados nas entrevistas feitas com eles. Apesar da estrutura organizacional se caracterizar como funcional e centralizadora, as atividades realizadas estão integradas em processos devidamente definidos e que são de conhecimento dos colaboradores diretamente relacionados aos setores de atendimento do Hospital. A organização depende dos recursos do governo, e mesmo que, por esse motivo não possua autonomia quanto a certas ações e decisões, mantém características de empresa privada no que se refere à gestão dos processos e de pessoal.

O levantamento realizado através da elaboração da descrição de cargos, além de ter sido imprescindível para a elaboração dos fluxogramas, forneceu informações valiosas para a organização no que tange a área de Recursos Humanos, uma vez que, a descrição e análise dos cargos levantam possíveis injustiças e/ou sobrecarga de trabalho, e ainda define o perfil adequado ao cargo, facilitando o processo de Recrutamento e Seleção. Enfim, a pesquisa pode subsidiar diferentes ações da área de gestão de pessoas, inclusive a identificação da “lacuna” existente entre o que o cargo exige e o que as pessoas apresentam,

em termos de competências técnica e comportamental; o que permitirá a elaboração e implementação de um programa de capacitação e desenvolvimento que atenda às reais necessidades do Hospital.

Entre os pontos analisados na pesquisa, um que se destacou foi a divergência entre alguns funcionários da secretaria que foram contratados por instituições distintas. Pelo fato destes funcionários serem provenientes de instituições diferentes, a cultura organizacional de cada uma delas exerce influência sobre o modo como eles percebem e agem no trabalho. Isto acarreta conflitos que podem levar a resultados não satisfatórios. Por isso, é muito importante que a organização reflita a respeito da construção de uma cultura própria, capaz de envolver as crenças e interesse de todos, reduzindo as diferenças.

De uma maneira geral, pode-se afirmar que o Hospital do Câncer em Uberlândia é uma instituição séria que preza por seus valores e os divulga em todas as dimensões organizacionais. Após a conclusão da pesquisa, algumas situações foram alteradas e ações foram implementadas a fim de atender sugestões dos funcionários. Sendo assim, o processo de formalização da estrutura de cargos e dos processos existentes no Hospital veio a contribuir para o estabelecimento de estratégias que possibilitarão o alcance dos objetivos propostos, levando a organização rumo ao caminho do desenvolvimento e da prosperidade. Conforme observa Gonçalves (2002), todas as organizações buscam modelos que possibilitem maior integração dos diversos segmentos e também dos seus participantes, de maneira a garantir um melhor resultado.

Para tanto, é essencial que todos os participantes das rotinas do hospital tenham conhecimento do processo e da importância de sua participação para a qualidade do serviço prestado. Afinal, a gestão por processos requer a integração de ações e, portanto, o comprometimento de todos para o alcance de um objetivo comum.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CASTELAR, R. M. O hospital no Brasil. In: CASTELAR, R. M.; MORDELET, P; GRABOIS, V. **Gestão hospitalar: um desafio para o hospital brasileiro**. ENSP éditions, 1995. p. 38-49.

CERVO, A. L.; BERVIAN, P. A. **Metodologia científica**. 5ª ed. São Paulo: Prentice Hall, 2002. 242 p.

DE SORDI, J. O. **Gestão por processos: uma abordagem da moderna administração**. São Paulo: Saraiva, 2005. 223 p.

GONÇALVES, E. L. Estrutura organizacional do hospital moderno. **Revista de Administração de Empresas**. São Paulo, v. 38, n. 1, p. 80-90, jan./mar.1998

\_\_\_\_\_. As empresas são grandes coleções de processos. **Revista de Administração de Empresas**. São Paulo, v. 40, n. 1, p. 6-19, jan./mar. 2000.

\_\_\_\_\_. Condicionantes internos e externos da atividade do hospital-empresa. **Revista de Administração de Empresas – RAE eletrônica**. São Paulo, v. 1, n. 2, jul./dez. 2002.

JOHNSTON, R.; CLARK, G. **Administração de operações de serviço**. São Paulo: Atlas, 2002. 562 p.

MINTZBERG, H. **Criando organizações eficazes: estruturas em cinco configurações**. 2ª ed. São Paulo: Atlas, 2003. 334 p.

MORDELET, P.; NETO, F. B.; OLIVEIRA, S. G. Autonomia de gestão. In: CASTELAR, R. M.; MORDELET, P; GRABOIS, V. **Gestão hospitalar: um desafio para o hospital brasileiro**. ENSP éditions, 1995. p. 87-100.

NICZ, L. F.; KARMAN, J. M. A gestão da informação e da qualidade. In: CASTELAR, R. M.; MORDELET, P; GRABOIS, V. **Gestão hospitalar: um desafio para o hospital brasileiro**. ENSP éditions, 1995. p. 219-228.

PEREIRA, M. F.; SANTANA, E. A. Mudanças estratégicas em organizações hospitalares: um estudo do contexto, do conteúdo e do processo da mudança. In: XXI ENANPAD - Encontro da Associação Nacional dos Programas de Pós-graduação em Administração. Club Med - Rio das Pedras, Rio de Janeiro, 21 a 24 de setembro de 1997. **Anais**. 1997. 1CD ROM.

SILVA, E. L.; MENEZES, E. M. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção, Laboratório de Ensino a Distância, 2001. 125 p. Apostila.

**2º CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS  
RIBEIRÃO PRETO - SP**

**ÁREA TEMÁTICA: VISÃO SISTÊMICA NAS ÁREAS DA SAÚDE**

**A FAMÍLIA E O PORTADOR DE ESQUIZOFRENIA: UMA ABORDAGEM  
SISTÊMICA**

**Autores**

Sueli Aparecida Frari Galera (Profª Drª EERP/USP, Av. Bandeirantes, 3900, CEP: 14040-902, e-mail: [sugalera@eerp.usp.br](mailto:sugalera@eerp.usp.br), tel:36023408)

Ana Carolina Guidorizzi Zanetti( Mestre em Enfermagem, Enfª da EERP/USP,Av. Bandeirantes, 3900, CEP: 14040-902, e-mail: [carolzan@eerp.usp.br](mailto:carolzan@eerp.usp.br), tel: 36023408)

**RESUMO**

A literatura apresenta evidências de que a esquizofrenia torna-se fonte de rupturas para a família que, reciprocamente influencia a reabilitação do paciente. A família vive um estado de tensão, gerando sobrecarga, sofrimento e isolamento. Por outro lado, pacientes que vivem em ambiente familiar com elevada emoção expressa tem maiores riscos de recaídas. A abordagem sistêmica tem sido um referencial utilizado para estudar a relação entre a dinâmica familiar e uma problemática de saúde. O objetivo desse trabalho é apresentar a utilização do referencial sistêmico na análise do sistema familiar. A família estudada possui quatro membros portadores de esquizofrenia. Para obtenção dos dados utilizamos o Modelo Calgary de Avaliação e Intervenção na Família. A família foi analisada segundo sua estrutura, fases do desenvolvimento e aspectos funcionais. A análise dos dados permitiu descrever um modelo de interação familiar, no qual os pais abandonaram suas atividades cotidianas para se dedicarem exclusivamente aos cuidados dos filhos. Quanto mais os pais assumem as responsabilidades dos filhos, menos eles se empenham em realizá-las.

*Palavras-chave: Família. Sistema. Esquizofrenia.*

**ABSTRACT**

Literature evidences schizophrenia as a source of ruptures for the family, which exerts a mutual influence on patient rehabilitation. The family lives in a state of tension, which produces overload, suffering and isolation. On the other hand, patients living in a family atmosphere with high levels of expressed emotions face greater risks of relapses. The systemic approach has been used as a reference framework to study the relation between family dynamics and health problems. This study aims to present the use of the systemic reference framework to analyze the family system. The family under study contains four schizophrenic children. We used the Calgary Family Assessment and Intervention Model. The family was analyzed in terms of structure, development phases and functional aspects. Data analysis showed a family interaction model in which the parents gave up their job to dedicate themselves exclusively to care for their children. The more the parents assumed the children's responsibilities, the less the latter made efforts to perform them.

*Keywords: Family, System, Schizophrenia*



## INTRODUÇÃO

Considerada um transtorno mental grave e de evolução crônica, a esquizofrenia é um dos principais problemas de saúde pública da atualidade, exigindo considerável investimento do sistema de saúde e causando grande sofrimento para o doente e sua família.

A prevalência da esquizofrenia tem originado uma estimativa aproximada de 0,5% a 1% da população, sendo a incidência de aproximadamente quatro casos novos em cada dez mil habitantes, por ano. Por ser uma doença de alta cronicidade, acumula-se ao longo dos anos um número elevado de pessoas doentes na comunidade, determinando sua elevada prevalência (MARI; LEITÃO, 2000). No Brasil, ela atinge 1,8 milhão de pessoas e estima-se que em 2006, 50 mil casos novos devam ser diagnosticados. Não existe um consenso sobre as causas e podemos considerar que a hereditariedade é um fator importante (BELISSIMO, 2005).

A família tem um lugar e função central na vida dos portadores de esquizofrenia, pois estes freqüentemente vivem com ela ou mantêm contato regular com familiares. Cabe a ela, a tarefa de avaliar e encaminhar o doente ao médico, hospital ou serviço de saúde disponível, como também acompanhar a sua reabilitação (VILLARES, 1999).

A confirmação do diagnóstico e o início da doença constituem alguns dos fatores que geram inúmeras mudanças no contexto familiar. No caso, específico, da esquizofrenia, o primeiro episódio psicótico tem sido comparado ao trauma vivido por vítimas de catástrofes (CONN, 2001; SAUNDERS, 1997). A família vive uma situação de estresse que culmina com a desorganização de todo o grupo familiar. A vida familiar é interrompida e a trajetória de vida de seus membros pode ser modificada (TESCHINKY, 2000). As relações familiares são afetadas instalando-se um estado de tensão que pode perdurar por um longo período de tempo (SAUNDERS; BYRNE, 2002).

Os familiares acabam sendo sobrecarregados pelas demandas como acompanhar seus membros adoecidos, cuidar deles e arcar com os encargos econômicos, pelo custo com medicações e pela impossibilidade de acesso ao trabalho. É também comum observar familiares se distanciando das atividades sociais, deixando de comparecer a festas e eventos culturais, restringindo visitas à casa de amigos próximos e parentes. A convivência com um paciente esquizofrênico acaba representando em peso material, subjetivo, organizacional e social (MELMAN, 2002).

Por outro lado, o ambiente familiar influencia fortemente a evolução do doente. Estudos que avaliam o ambiente familiar com base no conceito de emoção expressa (EE) indicam que pacientes que vivem em ambientes com elevada emoção expressa estão duas a três vezes mais propensos a recaídas nos período de 9 meses a 1 ano ao surto psicótico (MEIJEL; GAGA; KAHN; GRYPDONCK, 2002).

Uma família é classificada como com elevada EE quando pelo menos um de seus membros apresenta uma ou mais das seguintes características: crítica, avaliação negativa da conduta do enfermo, hostilidade, avaliação negativo do enfermo como pessoa e o super - envolvimento emocional, sentimentos e atitudes, por parte do familiar de desesperança, auto - sacrifício, super proteção frente ao enfermo. A medida Emoção Expressa é determinada pela quantidade de comentários críticos, que denotam hostilidade e super envolvimento nas respostas do familiar a uma entrevista estruturada (MUELA; GODOY, 2001).

Como se pode observar a relação entre a dinâmica familiar e a problemática de saúde é bastante complexa e é impossível distinguir claramente os efeitos diretos de uma sobre a outra. Assim, é melhor adotar uma abordagem que possibilite analisar esta relação a partir de uma perspectiva interativa e circular, que reconheça a existência de uma co-evolução da dinâmica familiar com a problemática de saúde, uma estreitamente relacionada com a outra.

O objetivo desse trabalho é apresentar a utilização do referencial sistêmico na análise de um sistema familiar que tem entre seus membros um portador de esquizofrenia, demonstrando a evolução entre a dinâmica familiar e o processo de adoecimento na esquizofrenia.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

Neste trabalho adotou-se a abordagem teórica proposta por Wright e Leahey (2002). Esta abordagem adota a família como unidade do cuidado e se inspira na Teoria Geral de Sistemas, na Teoria da Cibernética, na Teoria do Conhecimento elaborada pelo biólogo Humberto Maturana e seus colaboradores, em Conceitos de Enfermagem e da Terapia Familiar Sistêmica, principalmente nos trabalhos da "equipe de Milão".

Define-se um sistema como um complexo de elementos em interação mútua. Todo sistema é composto de subsistemas e está inserido em um sistema mais amplo ou supra-sistema. Do ponto de vista sistêmico, a família é definida como “um grupo de indivíduos (elementos) ligados por fortes vínculos emocionais, com o sentido de posse e a inclinação a participar das vidas um dos outros” (WRIGHT E LEAHEY, 2002). A família é composta por muitos subsistemas, como pais-filho, cônjuge e irmão, e está aninhada em um supra-sistema mais amplo, constituídos pelos diversos setores da sociedade.

Comparando-se a família ao móbile, podemos discutir alguns conceitos sistêmicos, os quais oferecem uma boa compreensão entre a evolução da dinâmica familiar com um problema de saúde.

O todo é maior que a soma das partes. O móbile é um objeto composto por partes. Suas partes podem ser identificadas isoladamente, porém somente quando elas são observadas em relação umas com as outras é que podemos ver o móbile. Assim também a família, só é possível compreender o termo, quando olhamos seus elementos em interação.

Tomando-se o móbile, suspenso ao teto, que se movimenta de maneira uniforme. Uma brisa que toca apenas um seguimento do móbile influencia imediatamente o movimento de cada peça e do móbile como um todo. De maneira gradual, o todo exerce sua influência na parte errante e o equilíbrio é restabelecido. Uma peça pode parecer persistentemente isolada de outras, ainda que a posição de isolamento seja essencial ao equilíbrio de todo o sistema. Essa analogia nos leva a compreender como a família é afetada pela ocorrência de uma doença entre um de seus membros. Por exemplo, quando a família vivência o impacto de uma doença mental entre um de seus membros, altera toda sua organização e funcionamento, além disso, todos os membros e seus relacionamentos são afetados.

Outro ponto que se pode observar na metáfora do móbile e que é importante para este trabalho é o conceito de mudança. A família é capaz de gerar um equilíbrio entre mudança e estabilidade. Nestes últimos anos, tem se alterado o princípio de que as famílias tendem a manter o equilíbrio. Em vez disso, acredita-se que as famílias estão realmente em um estado de fluxo constante e sempre em alteração. Entretanto, quando acontece uma mudança na família, após a perturbação, ocorre uma alteração para uma nova posição de

equilíbrio. A família reorganiza-se ou se re-equilibra de modo diferente da organização familiar anterior.

Segundo Maturana (1978) a mudança é uma alteração na dinâmica da família que ocorre como compensação das perturbações e tem a finalidade de manter a estrutura. A própria mudança é experimentada como uma perturbação no sistema, de modo a gerar uma mudança posterior e também estabilidade. Uma mudança no estado é vista como comportamento e, portanto, devem ser exploradas as diferenças entre padrões de interação familiar. As mudanças de comportamento podem ou não ser acompanhadas de discernimento. Entretanto, a mudança mais profunda e contínua será aquela ocorrida no âmbito do sistema de crenças da família.

Os sistemas são definidos de forma arbitrária por seus limites, os quais ajudam a especificar o que está dentro ou fora deles. Os limites estão associados aos sistemas de vida de natureza física, porém, também, é possível construir um limite e, portanto, criar um sistema ao redor de idéias, crenças, expectativas ou papéis. Influenciada pelo contexto sociocultural no qual está imersa a família cria limites e regras que representam os valores culturais adequados ao ambiente emocional do grupo. Assim, neste trabalho pretende-se analisar um sistema familiar com membros portadores de esquizofrenia, focalizando a evolução da dinâmica familiar com a evolução da esquizofrenia no contexto sociocultural no qual ela está imersa.

### **3 DESENHO DA PESQUISA**

#### **Tipo de estudo**

Neste estudo qualitativo utilizou-se como referencial teórico o Modelo de Avaliação da Família e o Modelo de Intervenção na Família de Calgary e o método do estudo de caso etnográfico para guiar a coleta e análise dos dados e permitir descrever o processo de evolução da dinâmica familiar e da esquizofrenia na família estudada.

#### **Período do estudo**

O estudo foi realizado no período de agosto a dezembro de 2005.

#### **Local do estudo**

O caso foi escolhido a partir do contato com familiares de pacientes esquizofrênicos atendidos no Projeto de Extensão Universitária Núcleo de Estudos e Recursos da Família – Pró-Família, do Núcleo de Saúde Mental do Centro de Saúde Escola da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo-FMRP-USP.

#### **Participantes**

Constituem participantes deste estudo, uma família composta por pai, mãe e cinco filhos, dos quais quatro são portadores de esquizofrenia e fazem seguimento no NSM do CSE da FMRP-USP.

#### **Aspectos éticos**

O projeto de pesquisa foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa Centro de Saúde Escola da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto-USP-CSE/FMRP/USP, Os participantes foram esclarecidos em relação ao objetivo da pesquisa e assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido. Foi garantido aos participantes o sigilo de suas identidades, visando resguardar seus direitos e sua privacidade. Para realização deste trabalho, consideramos os aspectos éticos da resolução CNS 196/96 ( BRASIL.MS., 1996).

### **Procedimentos de coleta de dados**

A coleta de dados foi realizada através de entrevistas com a família e diário de campo.

Para obtenção dos relatos utilizamos a entrevista semi-estruturada. Segundo Minayo et al. (1994), a entrevista busca obter informes contidos na fala dos atores sociais, onde podemos obter dados objetivos e subjetivos.

A entrevista foi norteada por um roteiro que incluía a construção do genograma. Para obtenção dos dados elaboramos primeiramente o genograma da família participante do estudo. O genograma é um diagrama da constelação familiar. É um instrumento útil para conhecer a estrutura interna da família. A utilização deste instrumento é simples porque ele necessita como material somente papel e caneta. O genograma utiliza-se de símbolos que são universalmente adotados pela genética e genealogia para facilitar a comunicação profissional. Geralmente ele é usado no início da entrevista para obter informações sobre relacionamentos através do tempo, ocupação, religião, problemas de saúde, grupos étnicos e imigrações (WRIGHT; LEAHEY, 2002).

O sistema familiar foi analisado segundo os aspectos estrutural, do desenvolvimento ou ciclo de vida familiar e funcional, foram consideradas as situações vivenciadas pela família entre o período que compreende o aparecimento da enfermidade e a coleta de dados.

No diário de campo registramos os comportamentos verbais e não-verbais dos participantes, reflexões, sentimentos, idéias, momentos de confusão, pressentimentos e as interpretações sobre as observações que ajudaram na atribuição dos significados dos dados obtidos.

Foram necessárias sete entrevistas para a obtenção dos dados. Todos os membros da família foram entrevistados, no domicílio e/ou em sala privativa, no NSM. As entrevistas foram gravadas em fitas k7.

### **Organização dos dados**

As entrevistas foram transcritas na íntegra. Posteriormente, todas as referências pessoais que poderiam identificar os participantes e outras pessoas ligadas a eles foram removidas. Foram atribuídos nomes fictícios aos participantes, como, também, para as outras pessoas mencionadas durante a entrevista.

A análise do sistema familiar foi realizada de acordo com o instrumento elaborado por Wrigt & Leahey (2000), que focaliza três categorias maiores: a estrutural, de desenvolvimento e a funcional, sendo que cada uma apresenta sub categorias diferentes.

A estrutura familiar esta relacionada aos elementos internos, externos e contextuais que compõem a família. A estrutura interna é definida pela composição da família (quais

os membros que fazem parte da família), pela ordem cronológica de nascimento (quem é o mais velho, o mais novo), pela formação de sub-sistemas, isto é os grupos que se constituem por afinidade, idade, ou outros interesses, e pelo estabelecimento das fronteiras que determinam quais pessoas podem aderir ou participar do sistema ou dos sub-sistemas. Esta estrutura pode ser representada pelo genograma.

A estrutura externa compreende a família estendida e o supra sistema, isto é os sistemas externos à família e que mantém alguma relação com o sistema familiar, tais como o sistema de saúde, a escola, o trabalho.

A estrutura do contexto familiar compreende cinco sub-categorias: a etnia, a raça, a classe social, a religião e o ambiente. Os elementos internos, externos e contextuais que compõem a família permitem situar o contexto do sistema familiar com o qual a enfermeira interage.

Dentro da categoria de desenvolvimento, considera-se que a família evolui através de diferentes fases ao longo do tempo. Wright & Leahey (2000), Carter & McGoldrick (2001) propõem seis fases: o jovem adulto, a formação do casal, a família com filhos pequenos, a família com adolescentes, a família cujos filhos estão saindo de casa e o período em que os pais se aposentam.

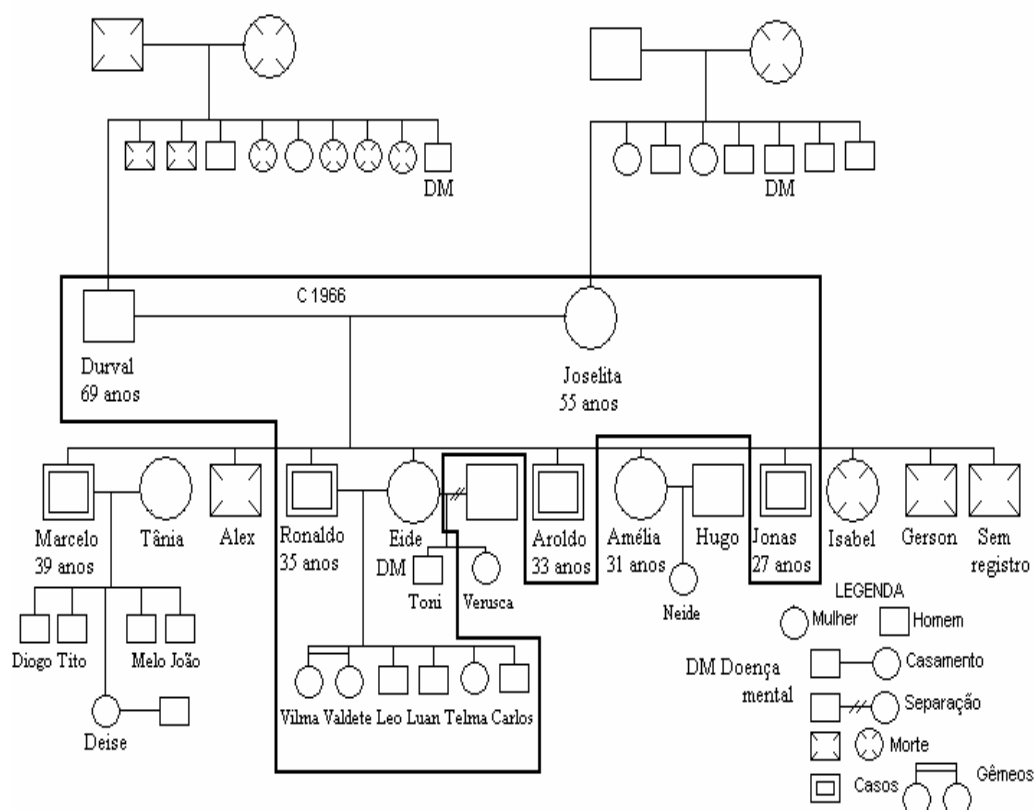
O funcionamento familiar refere-se à maneira como os membros da família interagem. Compreende o funcionamento sobre o plano das atividades cotidianas (compreende atividades físicas, domésticas, cuidados, transporte, etc) e o funcionamento expressivo (compreende estilos de comunicação, habilidades para resolver problemas, os papéis, as crenças, as regras, as estratégias de influencia e as alianças).

## 4 RESULTADOS

A seguir apresentamos a família estudada segundo sua estrutura interna, a fase do desenvolvimento em que se encontrava no período de coleta de dados e seu funcionamento.

### Estrutura familiar

**Figura 1 - Genograma da Família estudada**



A partir da construção do genograma, pôde-se conhecer a estrutura interna da família. A mãe, Joselita, tem 55 anos, seu marido, Durval, tem 69 anos, são casados há 40 anos. Eles têm cinco filhos, Marcelo, 39 anos, Ronaldo, 35 anos, Amélia, 31 anos, Aroldo, 33 anos, e Jonas, 27 anos. Os quatro filhos homens foram identificados como portadores de esquizofrenia e são tratados no NSM.

Aroldo, desempregado, e Jonas, ajudam o pai na bicicletaria e moram com os pais. Ronaldo, desempregado, é amasiado com Eide, também desempregada e que faz acompanhamento psiquiátrico no HCFMRP/USP, moram em dois cômodos ao lado dos pais. Juntos, têm seis filhos: duas gêmeas, as mais velhas, Vilma e Valdete, com 12 anos, Leo, Luan, Telma e Carlos. Eide já havia sido casada, tem dois filhos, Verusca e Toni do primeiro casamento. As crianças e Toni são criadas pelos pais de Ronaldo, Verusca foi morar com a família de Eide. Portanto, treze pessoas dividem o mesmo espaço físico no domicílio da família.

Marcelo, aposentado, é casado há vinte anos com Tânia, empregada doméstica desempregada. Juntos, têm cinco filhos: Diogo, Tito, Deise, João e Melo. Diogo e Tito, os mais velhos, moram em Araraquara com a família de Tânia. Deise casou-se e mora com o marido, João e Melo moram com os pais.

Amélia, do lar, é casada com Hugo, mototaxista e tem uma filha, Neide de 3 anos. Ela faz visitas aos pais duas vezes por semana, mantendo vínculo com a família.

Durval faz tratamento cardíaco, uma vez ao mês, em um hospital geral, no centro da cidade. Ele e Joselita se revezam para acompanhar os filhos nas consultas psiquiátricas ou para visitar o seu filho Marcelo.

Os relacionamentos externos da família se restringem aos profissionais de saúde e alguns poucos familiares. Referem um bom relacionamento entre os membros da família, sem desentendimentos ou discussões.

Tanto o pai, como a mãe dos doentes informaram que em suas famílias de origem existem casos de doença mental. Verificamos que o irmão de Durval faz seguimento no NSM com diagnóstico de Depressão Recorrente.

A família mora em um bairro cuja população apresenta baixo poder aquisitivo. A casa possui dez cômodos, incluindo os três, anexos ao domicílio e a bicicletaria. As casas são simples e com condições de higiene precárias. As crianças de Ronaldo se dividem para dormir, entre o espaço dos avós e dos pais. Marcelo, Tânia e as duas crianças moram no mesmo bairro, em uma casa com cinco cômodos, com pouca iluminação e condições de higiene satisfatórias. Amélia reside em outro bairro, não foram feitas visitas à sua casa durante o estudo.

A família é mantida, financeiramente, pela aposentadoria de Durval, auxílio doença de Jonas, renda vinda da bicicletaria, e venda de roupas usadas pela mãe.

Ronaldo e a sua família vivem da ajuda dos pais. Marcelo recebe aposentadoria especial e, às vezes, Tânia faz faxinas para ajudar no orçamento. A família de Amélia é mantida pelo marido. Todos os filhos possuem primeiro grau incompleto. As crianças estão estudando devido ao incentivo dado pela avó.

Trata-se de uma família católica, não praticante. Joselita refere acompanhar as orações religiosas pelo rádio, por não poder ir à Igreja. Ela e Durval acreditam no poder de Deus e acham que ele é o único que poderá resolver seus problemas.

## **Funcionamento familiar**

Segundo Wright e Leahey (2002), o funcionamento familiar está relacionado aos detalhes sobre como os indivíduos se comportam realmente uns com os outros.

As atividades rotineiras da família como alimentar-se, dormir, preparar refeições, trocar de roupas, entre outras, somam-se às relacionadas à dependência dos filhos doentes, que não conseguem desenvolver tarefas como medicar-se, fazer a barba, ir às consultas médicas, entre outras.

Na família estudada todos os cuidados dispensados aos filhos doentes e aos serviços domésticos, ficam sob a responsabilidade de Joselita (mãe). Algumas vezes, ela tem a colaboração das netas, ou da filha por meio das visitas semanais à família. Durval apresenta problema cardíaco grave, o que impossibilita a realização de qualquer tipo de esforço físico.

Além dos cuidados com a sua casa, Joselita ainda se responsabiliza pelo cuidado e alimentação dos membros da família de Ronaldo. É ela quem cuida das crianças e as

encaminha à escola. Relata, em alguns momentos, sentir-se sufocada com as tarefas domésticas, e que sobra pouco tempo para realizar o que gosta de fazer, que é a venda de produtos para beleza.

Joselita é hipertensa e faz acompanhamento clínico. Também, apresenta crises de labirintite. Queixa-se bastante de não conseguir se cuidar e manter-se arrumada, bem como, manter a sua casa organizada. Ela também é a responsável pelo controle da medicação dos filhos, armazenando todos comprimidos misturados em um pote, e quando julga necessário, administra os medicamentos aos seus filhos. Ela e o marido estão sempre atentos às mudanças de comportamento dos filhos doentes, e procuram serviço médico, quando necessário.

Durval passa o dia sentado na bicicletaria, com o filho Jonas e Toni, os quais são responsáveis pelos consertos das bicicletas na oficina. Os filhos Aroldo e Ronaldo permanecem o dia todo dentro do quarto, queixando-se de seus problemas.

Durval e Joselita parecem apresentar um bom relacionamento, conversam frequentemente, para falar sobre os filhos doentes, sempre na busca de uma explicação para o adoecimento dos filhos e se esforçam para não deixar a tristeza tomar conta de suas vidas. Não deixam os filhos sozinhos, ficando a maior parte do tempo em casa, fazendo revezamento quando um dos dois tem que sair de casa. Não costumam visitar outros parentes, amigos ou vizinhos. Às vezes, ficam meses sem visitar o filho Marcelo, que reside no mesmo bairro.

## **Desenvolvimento familiar**

Os relacionamentos entre os pais, irmãos e outros membros da família, passam por estágios na medida em que a pessoa se move ao longo do ciclo de vida. Como um sistema movendo-se através do tempo, a família passa por diferentes fases do desenvolvimento.

O estresse familiar é geralmente maior nos pontos de transição de um estágio para outro e os sintomas tendem a aparecer mais quando há uma interrupção ou deslocamento no ciclo de vida familiar (CARTER; MCGOLDRICK, 1995).

Carter e McGoldrick (1995) propõem seis estágios de ciclo de vida familiar, para definir as etapas evolutivas pelas quais as famílias e os indivíduos passam. Durante cada estágio de ciclo de vida há necessidade de novas aprendizagens comportamentais para todos os membros da família.

A família deste estudo passa por duas fases dos estágios da vida: **a família com filhos pequenos e a família no estágio tardio da vida.**

Esta é uma família que se assemelha às famílias mais tradicionais na nossa sociedade, o ambiente familiar é composto por três gerações: avós, pais e filhos. Além disso, a família conta com treze membros morando na mesma casa.

Na fase **as famílias com filhos pequenos**, surgem os papéis sociais de pais e avós. Trata-se de uma fase de desafio, onde é necessária uma união conjugal para assumir as responsabilidades e lidar com as demandas de crianças dependentes.

Com o aparecimento da esquizofrenia nos filhos, o transtorno mental presente na nora, o casal, Ronaldo e Eide, não conseguiram assumir a responsabilidade de cuidar dos filhos, que passaram a ser cuidados pela avó. É ela quem cuida das questões relacionadas à educação, cuidado e alimentação das crianças que moram em sua casa. Neste aspecto



observamos que a avó, que deveria estar assumindo outros papéis no seu estágio tardio de vida, vê-se diante da necessidade de assumir o papel da jovem mãe. Os filhos de Marcelo são criados pela esposa e pela avó materna em Araraquara-SP. Amélia é a responsável pela filha de três anos.

Na fase **a família no estágio tardio da vida**, o casal passa por transformações e declínio fisiológico inerente ao avanço da idade. Esta fase pode durar de 20 a 25 anos para muitos casais. Há necessidade de aceitação das mudanças de papéis das gerações.

Durval delegou sua função de chefe da família para Joselita, depois que descobriu seu problema cardíaco grave. Demonstra preocupação em relação ao futuro, pois se morrer brevemente tem receios de como a esposa vai conseguir lidar com os filhos.

Joselita sente-se sobrecarregada e depois que a filha foi embora de casa, ainda não se sente segura para delegar suas funções para as netas, que ainda são pequenas. Desse modo, existe muita preocupação por parte dos avós em relação à morte. Não conseguem imaginar como os filhos vão se cuidar se não estiverem mais presentes.

*“Pior que eu fico, meu Deus no dia que eu faltar, as coisas vão ser pior, ai Jesus! Ainda bem que têm as crianças né, vai crescendo, então vai prestando atenção né?” (5ª Entrevista, Joselita)*

Os filhos por apresentarem esquizofrenia, uma doença crônica, são dependentes dos pais, mal conseguem desenvolver suas tarefas diárias e se alimentarem. Portanto, nota-se que a evolução das fases de desenvolvimento da família foi interrompida, os filhos que poderiam estar trabalhando ou formando suas próprias famílias, acabaram não saindo de casa. Além disso, o aparecimento da esquizofrenia foi inesperado para os pais.

*“Como eles nunca teve nada quando eles era pequeno. Agora depois de moço veio isso! Não é duro?” (4ª Entrevista, Joselita e Durval)*

A família teve que criar um modelo de adaptação para lidar com a nova situação, o que culminou na sobrecarga do papel de cuidadora que Joselita realiza e no isolamento de todo o grupo que se relaciona basicamente com o serviço de saúde e, esporadicamente com outros familiares.

#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir do cotidiano observado e compartilhado com as pessoas que compõem o caso estudado percorremos a trajetória de um casal na construção de sua família, suas dificuldades e potencialidades para enfrentar a doença mental e suas preocupações com relação ao futuro.

O casal Durval e Joselita tinham o sonho de que os filhos “evoluíssem”. Isto é que os filhos estudassem, conseguissem através do estudo um bom emprego, casassem e também construíssem sua própria família. Quando os filhos adoeceram a trajetória de vida sofreu uma “crise”, uma “cisão”. A família ficou paralisada, fechada em círculos que envolvem o cuidado com os filhos doentes sobrecarregando e causando sofrimento em todos.

A família ao lidar com a esquizofrenia em seu cotidiano evidenciou uma série de mecanismos de enfrentamento, revelando toda sua potencialidade enquanto célula vital para a vida humana. Apesar de todas as dificuldades, a família se esforça em oferecer

apoio financeiro, cuidado, afeto e articula-se em preparar as crianças da família para lidar com a doença e suas demandas na ausência dos pais que estão envelhecendo. Frente a tantas adversidades depositam em Deus suas esperanças.

Os resultados nos levam a pensar que a assistência ao doente mental constitui um desafio para os profissionais de saúde, na atualidade. Além de garantir a manutenção do tratamento medicamentoso e a reabilitação psicossocial, é urgente incluir a família como unidade do cuidado ao doente esquizofrênico e a importância do enfermeiro considerar o mecanismo de enfrentamento da doença e compreender as estratégias de enfrentamento usadas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BELISSIMO, M. Esquizofrenia atinge 1,8 milhão de pessoas no Brasil. ABP Brasil. 2005. Disponível em: <http://www.abpbrasil.org.br/clipping/exbclipping/?clipping=403-13k>. Acesso em: 04 de fevereiro de 2006.

CARTER, B.; MCGOLDRICK, M. **As mudanças no ciclo de vida familiar**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1995.

CONN, V. A visão da família sobre o continuum do atendimento. In: STUART, G. W.; LARAIA, M. T. **Enfermagem psiquiátrica: princípios e prática**. Porto Alegre: Artmed, 2001. p. 296 -302.

MARI, J. J.; LEITÃO, R. J. A epidemiologia da esquizofrenia. **Rev. Bras. Psiquiatria**, v. 22, Supl. 1, p. 15-7, 2000.

MATURANA, H. Biology of language: The epistemology of reality. In G. Millar and E. Lenneberg (Eds.), *Psychology and biology of language and thought*, (pp. 27-63). New York: Academic Press, 1978

MEIJEL BV, GAGA MV, KAHN RS, GRYPDONCK M. The practice of early recognition and early intervention to prevent psychotic relapse in patients with schizophrenia: an exploratory study Part 2. *Journal of Psychiatric and Mental Health Nursing* 2002; 9:357–363.

MELMAN, J. **Família e doença mental: repensando a relação entre profissionais de saúde e familiares**. São Paulo: Escrituras, 2001.

MUELA JA, GODOY JF. Programas actuales de intervención familiar en squizofrenia. *Psicothema* 2001;13(1):1-6.

SAUNDERS, J. Walking a mile in their shoes: symbolic interactionism for families living with severe mental illness. **J. Psychosoc. Nurs.**, v. 35, n. 6, p. 8-13, 1997.

SAUNDERS, J.C.; BYRNE, M. A thematic analysis of families living with schizophrenia. **Arch. Psychiatr. Nurs.**, v. 16, n. 5, p. 217-223, 2002.

TESCHINKY, U. Living with schizophrenia: the family illness experience. **Issues in Mental Health Nurs.**, v. 21, p. 387-396, 2000.

VILLARES, C. C.; REDKO, C. P.; MARI, J. J. Concepções de doença por familiares de pacientes com diagnóstico de esquizofrenia. **Rev. Bras. Psiquiatria**, v. 21, n. 1, p. 36-47, janeiro/março 1999.

WRIGHT, L. M.; LEAHEY, M. **Enfermeiras e famílias: um guia para avaliação e intervenção na família**. 3ªed. São Paulo: Roca, 2002.

**2º CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS  
RIBEIRÃO PRETO - SP**

**ÁREA TEMÁTICA: ABORDAGEM SISTÊMICA EM EDUCAÇÃO**

**SISTÊMICA Y CREATIVIDAD. ADAPTACIÓN DEL MODELO DE  
CSIKSZENTMIHALYI A UN ENTORNO EDUCATIVO UNIVERSITARIO**

**Autores**

Graciela E. Barchini, Susana I. Herrera, Sylvia C. Ger  
Departamento de Informática, Facultad de Ciencias Exactas y Tecnologías  
Universidad Nacional de Santiago del Estero  
Av. Belgrano (S) 1912, 4200, Santiago del Estero  
{grael, sherrera}@unse.edu.ar

**RESUMEN**

Hoy existe un interés creciente por estudios e investigaciones en creatividad debido a su significativo rol en múltiples ámbitos (científico-tecnológico, educativo, organizacional). Así, han surgido modelos y conceptualizaciones de la creatividad, la mayoría de ellos centrados en la persona. El modelo sistémico de Csikszentmihalyi es un referente importante en el escenario académico, difiere de los enfoques tradicionales y desde una perspectiva integradora, explica la creatividad en función de tres elementos: campo (disciplina, o lugar en donde ocurre la creatividad) dominio (grupo social de expertos) y persona (quien realiza el acto creativo). El enfoque sistémico permite describir y analizar la creatividad como un proceso dinámico y retroalimentado. En este trabajo se presenta el modelo de creatividad de Csikszentmihalyi, se realiza una adaptación del mismo a un entorno educativo universitario y se describe la experiencia realizada con alumnos de la carrera de Licenciatura en Sistemas de Información. Se muestra cómo a partir de la generación de ambientes de apoyo adecuados y del uso de técnicas de creatividad se activa el pensamiento creativo.

*Palabras Claves: Sistémica, Creatividad, Modelo de Csikszentmihalyi*

**ABSTRACT**

There is a growing interest today for studies and researches on creativity due to its important role in multiple environments (scientific-technological, educational, organizational). Models and conceptualizations of creativity have arisen, most of them person-centered. The systemic model of Csikszentmihalyi is very important in the academic scenario. This model differs from traditional focuses because it uses a systemic perspective. It explains creativity by means of three elements: field (scientific discipline, or place where creativity happens), domain (experts social group) and person (who carries out the creative act). The systemic approach allows us to describe and to analyze creativity as a dynamic and feedbacked process. This work presents the systemic model of Csikszentmihalyi, its adaptation to a college educational environment, and a description of an experience with students of Information Systems. It also shows how creative thought is activated, starting from the generation of adequate sceneries and using creativity techniques.

*Key Words: Systemic, Creativity, Model of Csikszentmihalyi*

## INTRODUCCIÓN

En los últimos tiempos, a menudo se ha denunciado [10, 16, 17] el nivel de asfixia y sofocación creativa, y la esterilidad intelectual que produce en los medios académicos la imposición de una normativa metodológica, la cual todo lo reduce a caminar por donde ya se caminó, a explorar como antes se exploró, a pensar como antes se pensó y, en resumidas cuentas, a no hacer nada que antes no se haya hecho. En definitiva todo se reduce a lo que Martínez Migueles [16] llama inercia mental. Es decir, se cortan las alas y se limita el vuelo hacia la imaginación y el pensamiento creativo y productivo.

Filósofos y epistemólogos sostienen que en el proceso científico la racionalidad debe estar abierta a la creatividad [10, 12, 13, 20]. Feyerabend [10], cuando explica el verdadero alcance de su “todo vale” en ciencia, explica sencillamente que todas las metodologías, por mejores que fueren, tienen sus límites, más allá de los cuales la única metodología que existe es la creatividad del científico.

Gibaja [11] sostiene que la formación de los futuros investigadores requiere que su entrenamiento se realice dentro de una tradición científica. Así como el aprendiz absorbe el conocimiento tácito por contacto con el maestro, también el joven estudiante necesita una experiencia personal en la investigación junto al científico experimentado.

Como docentes responsables de la asignatura Metodología de la Investigación II, nos planteamos las siguientes cuestiones: ¿Cómo podemos estimular la creatividad en nuestros alumnos para abordar situaciones problemáticas?, ¿Con qué técnicas de enseñanza-aprendizaje se puede favorecer el abordaje de una cuestión investigable y, al mismo tiempo, despertar en el alumno habilidades para problematizar, modelar, tomar decisiones y ser creativos al investigar?.

Para nosotros lograr una adecuada concepción de la creatividad es clave para entender sus derivaciones o transposiciones a la enseñanza [2]. Por ello, decidimos utilizar el modelo sistémico de Mihaly Csikszentmihalyi [6,7] como referente en un escenario académico específico. El enfoque sistémico utilizado en el modelo permite describir y analizar el proceso creativo como un proceso dinámico y retroalimentado.

Nos propusimos brindar a los alumnos recursos conceptuales, metodológicos y técnicos para que desarrollen las capacidades necesarias para abordar un proceso investigativo en Informática estimulando su creatividad. Es así como incorporamos en la asignatura sesiones de creatividad desarrolladas por cada alumno como ambientes que favorecen el pensamiento divergente. Así, surgieron alternativas de soluciones innovadoras para las cuestiones investigables planteadas por los alumnos tesistas.

En este trabajo presentamos el resultado de tres años de aplicar y promover técnicas de creatividad en el contexto de descubrimiento del conocimiento científico informático.

## 2 SOBRE LA CREATIVIDAD

### 2.1 ¿Qué es la Creatividad?

Marín [15], ha intentado definir de manera práctica el concepto de creatividad. Después de analizar varias definiciones, extrajo dos características clave que son comunes a todas

ellas: “lo *nuevo*” y “lo *valioso*”, en un contexto social o cultura determinadas. Csikszentmihalyi [6], está de acuerdo en estas dos atribuciones: “*nuevo*”, significa una pequeña modificación que antes no existía. No se puede crear algo de la nada. El segundo rasgo, lo “*valioso*”, significa que la creación añade un cambio algo superior a lo anterior y, por ello, “*útil*” a la sociedad y/o la cultura en la que está inmerso. La primera consecuencia de esta definición es que abarca desde los grandes productos que causan impacto social hasta las más modestas realizaciones cotidianas. Se habla de tres grandes líneas de creatividad: los descubrimientos científicos, las invenciones tecnológicas y los productos artísticos.

Otros autores, como de Bono [8], sostienen que la creatividad no necesariamente va aparejada con la inteligencia (se puede ser mucho más creativo que inteligente y viceversa), pero depende de ella. También está relacionada con la imaginación: crear es poner de manifiesto aquello que se imagina. En efecto, todo aquello que fue construido por el hombre –desde los primeros objetos de piedra hasta las complejas estaciones espaciales– fue concebido originariamente por la imaginación. Por último, depende también del conocimiento y de la experiencia, aunque no se debe caer en sus extremos: si bien es muy útil contar con un bagaje mínimo, el exceso de conocimientos y de experiencias puede restringir la creatividad [8].

Las características más comúnmente aceptadas de la creatividad, en la gran mayoría de las personas, son [19,23]:

- **Fluidez:** es la facilidad para generar un elevado número de ideas. Obviamente cuanto mayor es su número, más probable resulta encontrar una alternativa o solución útil y beneficiosa.
- **Flexibilidad:** es la habilidad para modificar, transformar, replantear o reinterpretar –de muy diversas formas– ideas, explorando líneas diferentes.
- **Originalidad:** es lo que define a la idea como algo único, nuevo, inusual, novedoso, diferente o inédito. Significa apartarse de lo obvio, de lo habitual, romper la rutina, dar un salto desde lo conocido.
- **Elaboración:** es el nivel de detalle, desarrollo o complejidad de las ideas creativas.

Aparentemente para ser creativo son condiciones esenciales la motivación y la colaboración entre las personas; mientras que son aspectos importantes o necesarios el aprendizaje y la interacción con el entorno (físico y social) [14]. En términos generales, las personas creativas no sólo dependen del proceso cognitivo sino que también dan importancia a aspectos afectivos de su personalidad para la solución de los problemas que se les presenta.

Una propuesta integradora es el modelo sistémico de Csikszentmihalyi [6,7] que trata la creatividad no sólo desde el punto de vista psicológico sino también como fenómeno social y cultural. Más precisamente, la creatividad es el resultado de la interrelación entre tres elementos: una cultura que contiene reglas simbólicas, una persona que aporta novedad al campo simbólico, y un ámbito de expertos que reconocen y validan la innovación.

Csikszentmihalyi [6] realiza una analogía entre la creatividad y lo biológico, refiriéndose a la creatividad como el equivalente cultural del proceso de cambios genéticos que dan como resultado la evolución biológica. Para ello utiliza el concepto de meme aportado por Richard Dawkins. Los memes son unidades de información que debemos aprender si

queremos que la cultura continúe (por ejemplo, democracia, no violencia), esto es, son análogos a los genes en la evolución de la cultura.

En síntesis el modelo de Csikszentmihalyi propone que la creatividad es un sistema que resulta de la interacción del dominio, el ámbito y la persona, y que constituye una evolución cultural, dado que cada aporte puede considerarse como un cambio sobre los memes existentes en la cultura, pasando a integrarse a ésta nuevos memes. Pero el cambio en los memes de una cultura supone la producción de ideas, productos o descubrimientos reconocidos como tales, esto es, que excedan el espacio individual.

## 2.2. El Proceso Creativo

La creatividad no aparece súbitamente, por generación espontánea. No es un accidente, sino un proceso continuo: se agregan constantemente pequeñas ideas nuevas a ideas previamente existentes. El proceso creativo consta, básicamente, de dos etapas: una “generadora” y otra “evaluadora”.

Muchos autores han tratado el proceso creativo [5, 6, 19] y coinciden, en líneas generales, que el proceso creativo tiene las siguientes etapas:

- **Aparición de los problemas.** se percibe algo como problema y se inicia una reflexión profunda a fin de delimitarlo con claridad. Hay tres fuentes principales de las que surgen los problemas: las experiencias personales, las exigencias del dominio, y las presiones sociales, las cuales presentan la sensación de que existe algún conflicto o tensión, una tarea a realizar.
- **Preparación:** se selecciona y recolecta la mayor cantidad de información posible y viable sobre el problema en cuestión, incluyendo lecturas, indagaciones, averiguaciones, consultas, etc.
- **Incubación:** se deja “decantar” el tema. Se trata de un período de aparente inactividad, pero se produce un procesamiento subconsciente de la información recolectada. Esta ha sido considerada la parte más creativa del proceso creativo. Csikszentmihalyi [6], postula la posibilidad de un procesamiento de la información en paralelo, a nivel subconsciente, pero no solo restringido a términos mentales, sino que la incubación se extiende al ámbito y al dominio, los cuales la mente ha interiorizado desde la consciencia.
- **Iluminación**(Intuición o experiencia) : se produce el “relámpago creativo”, la inspiración propiamente dicha, el momento en que “caen todas las fichas”. La solución surge abrupta y repentinamente en la mente. AJÁ!", tiene lugar cuando una conexión inconsciente entre ideas encaja tan bien que se ve forzada a salir de la consciencia.
- **Verificación:** es el trabajo de evaluación –racional y metódica– a fin de determinar la validez objetiva y/o práctica de la solución obtenida en la etapa de iluminación. Es el momento de comprobar si la idea tiene sentido en las conexiones alcanzadas hasta el momento. Es necesario: (a) prestar mucha atención al trabajo que se realiza, y estar atento a cuándo surgen de la interacción con el medio, nuevas ideas o intuiciones; (b) prestar atención a las propias metas y sentimientos; (c) mantener el contacto con el

conocimiento del dominio; (d) en las etapas posteriores al proceso, es muy importante escuchar a los colegas del ámbito.

- **Comunicación:** es la tarea de dar a conocer lo nuevo, de hacer una adecuada difusión de lo creado

Para Csikszentmihalyi [6], el proceso creativo a nivel de la persona, no es lineal sino recurrente, y de distintos tiempos según los temas de que se trate. Acota que las etapas no son excluyentes entre sí, sino que se superponen y reiteran varias veces antes de que el proceso quede completado.

### 3 MODELO DE CSIKSZENTMIHALYI

Csikszentmihalyi es el autor del modelo sistémico de la creatividad, publicado por primera vez en 1988 [6]. Este autor sostiene que la creatividad es cualquier acto, idea o producto que cambia un dominio ya existente, o lo transforma en uno nuevo. Por lo tanto, una persona es creativa cuando sus pensamientos y actos cambian un dominio o establecen un nuevo dominio; considerando, además, que un dominio no puede ser modificado sin el consentimiento explícito o implícito del ámbito responsable de él. La figura 1 muestra el modelo de Csikszentmihalyi.

#### 3.1. Descripción del Modelo

Pascale [18] se refiere al modelo sistémico de Csikszentmihalyi en los siguientes términos: el modelo de Csikszentmihalyi considera la creatividad como un sistema compuesto por tres elementos: contexto cultural (dominios), contexto social (ámbitos) y la persona. A continuación se presenta una breve descripción de dichos componentes.

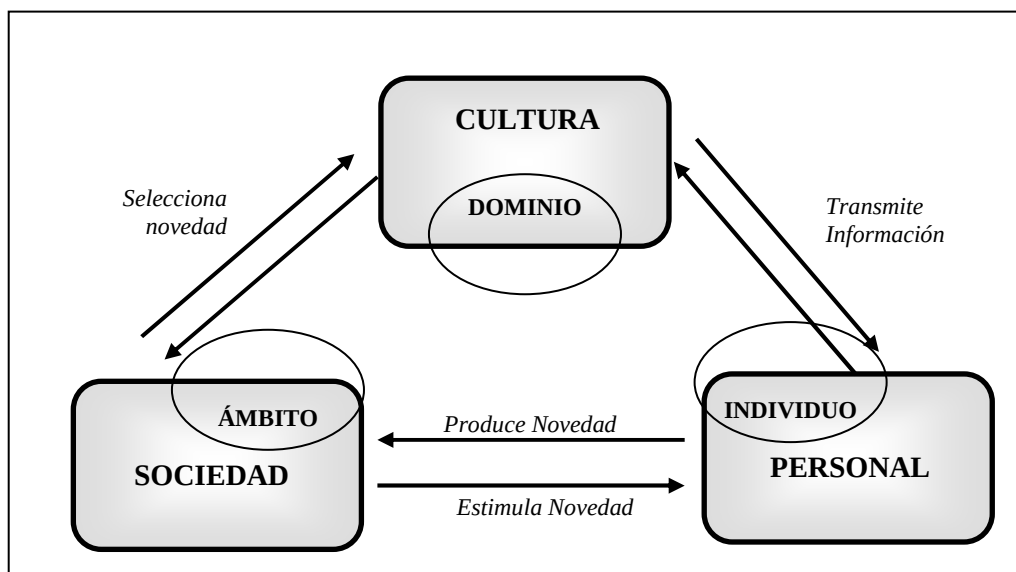


Figura 1. **Modelo de creatividad** (basado en [7])



El **dominio** representa objetos, reglas, representaciones y notaciones. La creatividad ocurre cuando una persona realiza un cambio en el dominio que será transmitido en el tiempo. Las matemáticas son un dominio, más precisamente el álgebra o la teoría numérica. También serán un dominio las artes plásticas, o más matizadamente, la escultura. De esta forma, los dominios están inmersos en una cultura o conocimiento simbólico compartido.

Las culturas son sistemas de dominios interrelacionados. Cada cultura posee una determinada tendencia hacia la creatividad, la cual está determinada por los siguientes factores: la forma como se almacenen sus memes, el nivel de accesibilidad a la información y a los memes, el número de sus dominios, la relación jerárquica entre sus dominios.

Dentro de cada cultura, cada dominio va desarrollando su propios memes y sistemas de notación. Es decir, cada dominio va estableciendo sus propios elementos simbólicos, reglas; va formando un mundo aparte, casi aislado, en el que la persona puede trabajar en forma muy concentrada.

La creatividad siempre implica un cambio en un sistema simbólico, que a su vez generará un cambio en la forma de pensar y sentir de los miembros de la cultura.

El **ámbito** incluye a todos los individuos que actúan como "guardianes de las puertas que dan acceso al dominio". Los cambios no pueden ser adoptados si no existe un grupo encargado de tomar las decisiones referentes a qué debe o no ser incluido en el dominio.

El término ámbito, que comúnmente se utiliza para referirse a disciplina, Csikszentmihalyi lo utiliza en un sentido más restringido, haciendo referencia solamente a la organización social del dominio que, por ejemplo, en las artes plásticas lo serán los profesores de arte, críticos, galeristas, artistas plásticos, directores de museos, administradores de organismos estatales que se ocupan de la cultura, etc. En el ámbito se selecciona qué productos merecen ser reconocidos e incluidos en el dominio.

El ámbito actúa restringiendo la entrada de memes. Por lo tanto, la tarea de la persona creativa consiste en "convencer" al ámbito de lo valioso de su idea.

Los ámbitos pueden afectar la creatividad, en al menos tres maneras: siendo reactivo o positivamente activo; eligiendo un filtro estrecho o amplio en la selección de la novedad; estando bien conectados con el resto del sistema social, o no.

En cuanto a la **persona**, la creatividad tiene lugar cuando una persona, empleando los símbolos de un dominio dado, tiene una nueva idea, y cuando esta novedad es seleccionada por el ámbito correspondiente para ser incluida en el dominio oportuno. En algunos casos, la creatividad implica la creación de un nuevo dominio.

La persona creativa tiene que interiorizar todo el sistema que hace posible la creatividad. O sea, la personalidad de un individuo que pretende hacer algo creativo debe adaptarse al dominio particular, a las circunstancias de un ámbito concreto, que varían con el tiempo y de un dominio a otro.

La persona creativa se caracteriza por poseer una personalidad compleja, flexibilidad y capacidad de adaptación, generalmente muestran tendencias de pensamiento y actuación que en la mayoría de las personas no se dan juntas. Contienen extremos contradictorios: "en vez de ser individuos, cada uno de ellos es una multitud".

### 3.2. Aspectos Sistémicos del Modelo

Los principios generales de la Sistémica están concentrados en la Teoría General de Sistemas propuesta por Bertalanfy en el año 1950, la cual fue enriqueciéndose con diversos aportes. Como sostiene Mario Bunge [4], la Teoría de Sistemas no es una simple teoría sino una unificación de un conjunto de teorías que hacen referencia a las características estructurales de los sistemas.

La Sistémica es considerada una disciplina que se dedica al estudio de los fenómenos complejos. Propone estudiar estos fenómenos utilizando como instrumento operativo el *enfoque sistémico*. Éste permite abordar totalidades constituidas por un número elevado de variables de distinto tipo y una gran cantidad de relaciones entre ellas. Trata dichas complejidades holísticamente, considerándolas como un todo organizado y no como una suma de sus partes.

El enfoque sistémico centra su estudio sobre las relaciones y no sobre los componentes, valida los hechos mediante modelos, fomenta la interdisciplinariedad, minimiza los detalles y pone acento en los objetivos del sistema. Es una metodología que estudia los fenómenos diferenciando sus rasgos estructurales (límite, elementos, depósitos, redes) y sus rasgos funcionales (flujos, válvulas, retardos, realimentaciones). Promueve la síntesis integradora como complemento del análisis.

El modelo de Csikszentmihalyi es un modelo sistémico porque aborda la creatividad desde un enfoque sistémico, considerándola un fenómeno complejo donde participan tres componentes que interactúan en forma dinámica para que se produzca el pensamiento creativo.

Los aspectos sistémicos más destacados que se identifican en este modelo son los siguientes:

- En la creatividad participan tres componentes esenciales: ámbito, dominio y persona. La mayoría de los estudios de la creatividad sostienen que en este tipo de pensamiento participa un único componente: la psiquis de la persona.
- Existen fuertes relaciones entre los elementos ámbito, dominio y persona. Csikszentmihalyi describe la relación entre éstos.
- Las relaciones son dinámicas, varían con el tiempo. Un ejemplo constituye el preeminencia de un dominio determinado en una época determinada.
- Las relaciones determinan realimentaciones que se dan entre los componentes del fenómeno.
- La creatividad es un modelo que ocurre en el mundo objetivo y que Csikszentmihalyi propone estudiarla a través de un modelo.

## 4 EL MODELO DE CSIKSZENTMIHALYI EN ACCIÓN

### 4.1. Adaptación del Modelo

En base a nuestro marco de referencia consideramos que la creatividad es un sistema compuesto por cuatro subsistemas (figura 2). El alumno creativo opera y se vincula directamente con dos subsistemas: (1) un subsistema cultural o simbólico que constituye el dominio de la Informática; (2) un subsistema universitario que constituye el ámbito donde desempeña sus tareas académicas. Ambos subsistemas están influenciados por el subsistema de “paradigmas” que generan y controlan los modos de pensar y actuar.

#### a) SUBSISTEMA DE PARADIGMAS

Martínez Miguélez [16] se refiere a la "matriz epistémica" de Edgar Morin expresando que un paradigma científico puede definirse como un principio de distinciones-relaciones-oposiciones fundamentales entre algunas nociones matrices que generan y controlan el pensamiento, es decir, la constitución de teorías y la producción de los discursos de los miembros de una comunidad científica determinada. Por ello, detrás de cada paradigma se esconde una matriz epistémica.

La matriz epistémica es, por lo tanto, el trasfondo existencial y vivencial, el mundo de vida y, a su vez, la fuente que origina y rige el modo general de conocer, propio de un determinado período histórico-cultural y ubicado también dentro de una geografía específica, y, en su esencia, consiste en el modo propio y peculiar, que tiene un grupo humano, de asignar significados a las cosas y a los eventos, es decir, en su capacidad y forma de simbolizar la realidad. En el fondo, ésta es la habilidad específica del homo sapiens, que, en la dialéctica y proceso histórico-social de cada grupo étnico, civilización o cultura, ha ido generando o estructurando su matriz epistémica.

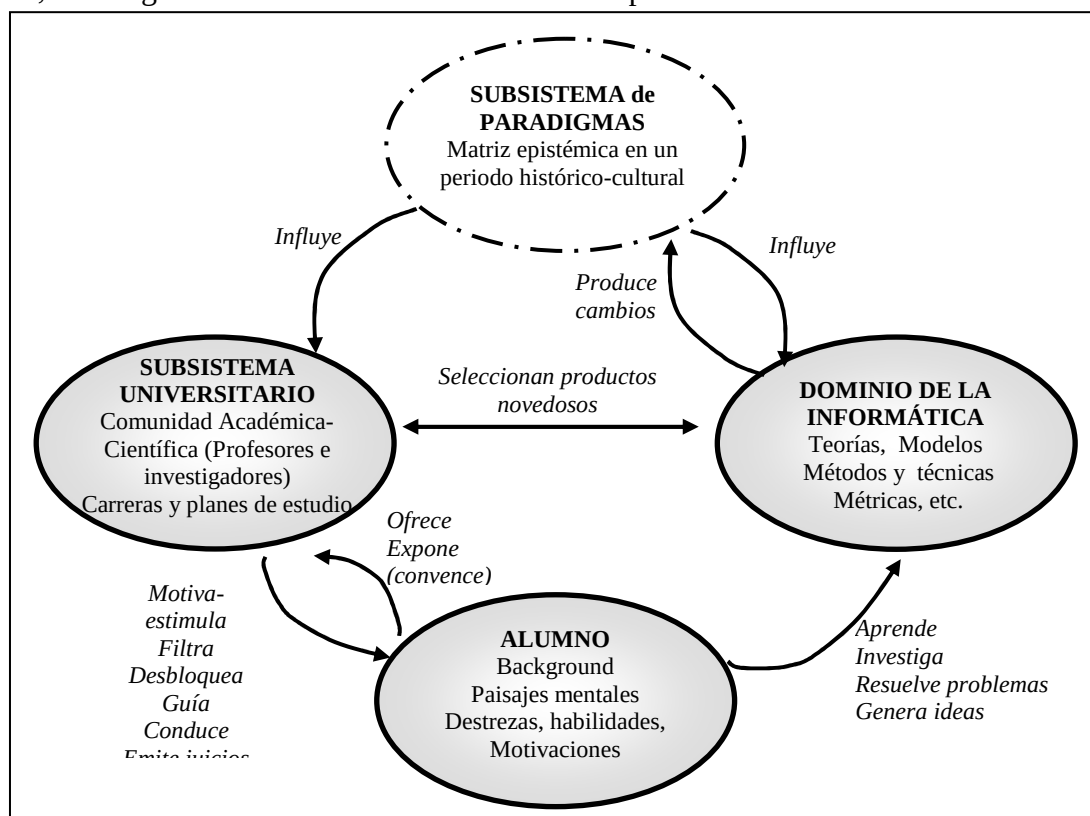


Figura 2. Modelo de creatividad en un entorno educativo

## b) DOMINIO DE LA INFORMÁTICA

La Informática como disciplina científica y tecnológica está compuesta por elementos disciplinares que se interrelacionan entre sí, estudia los fenómenos relacionados con los objetos de su dominio (información, sistemas, etc.) y cuenta, por un lado, con un conjunto de métodos o procedimientos (modelización, abstracción, etc.) que permiten captar y estudiar los fenómenos relacionados al tratamiento sistemático de la información, y por otro, con teorías (TIC, Teoría de las organizaciones, etc.) que conceptualizan los objetos de su dominio. Como otras disciplinas, tiene aplicaciones prácticas o tecnológicas que están sustentadas por las teorías específicas y, asimismo, hacen uso de sus métodos y procedimientos. Las herramientas tecnológicas surgen como producto de la aplicación del conocimiento científico de la disciplina en la construcción de artefactos que se incorporan al mundo real o virtual en forma de productos o servicios [3].

## c) SUBSISTEMA UNIVERSITARIO

En este subsistema las principales actividades son:

- **Docencia:** la tarea de enseñar es uno de los principales cometidos de las instituciones universitarias. Los docentes y alumnos involucrados en el proceso, se interrelacionan sobre la base del currículo<sup>1</sup> y los programas previamente establecidos, cuyo objetivo es la formación en un área, disciplina o profesión.
- **Investigación:** la creación y producción de conocimientos científicos y tecnológicos deben estar evidenciados en planes, programas, proyectos y resultados accesibles y evaluables, y deben validados por la comunidad de pares académicos y científicos

Los ámbitos pueden afectar la creatividad, en al menos tres maneras: (1) siendo reactivo o positivamente activo; (2) eligiendo un filtro estrecho o amplio en la selección de la novedad; (3) estando bien conectados con el resto del sistema social, o no.

## d) SUBSISTEMA ALUMNO

La creatividad es la capacidad de unir, juntar, asociar, conectar, integrar o combinar diferentes ideas ya existentes –y previamente no relacionadas– de manera no habitual, inesperada, sorpresiva, impredecible e innovadora, a fin de producir nuevas ideas más complejas y potentes adaptadas a los nuevos propósitos.

El alumno tiene acceso al dominio de la Informática con actividades sistemáticas y está estrechamente vinculado con los docentes e investigadores de la universidad. Posee factores individuales que contribuyen, en distinta medida, al proceso creativo y es capaz de explicar y justificar sus ideas.

## 4.2. Descripción de la experiencia

Distintos autores [1, 8, 9, 21, 22] propusieron diversas técnicas para alentar el pensamiento divergente en la resolución creativa de problemas. Estas pueden ser agrupadas en cinco

---

<sup>1</sup> Se utiliza el término currículo en sentido amplio: plan de la carrera o programa, metodología de enseñanza, sistema de evaluación, relación docente-alumno, pertinencia del plan con respecto a las necesidades del medio, etc.

categorías conforme a sus propósitos: asociación, confrontación creativa, reorganización de la información, exploración exhaustiva del problema y suposiciones.

Entre las técnicas más conocidas se encuentran el brainstorming -propuesto por Alex Osborn hace más de 40 años, los mapas mentales, relaciones forzadas, Sinéctica, Scamper.

En la asignatura Metodología de la Investigación de la carrera Licenciatura en Sistemas de Información se prepara a los alumnos para resolver problemas mediante la investigación científica. Desde hace tres años que se llevan a cabo sesiones de creatividad con el propósito de fomentar el pensamiento creativo. En dichas sesiones, los alumnos seleccionan y aplican una técnica de creatividad. Estas sesiones se llevan a cabo considerando que la creatividad como un sistema en el cual identificamos los componentes y subsistemas descritos en el punto 4.1.

Tabla 1. **Síntesis de algunas sesiones de creatividad**

| <b>PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN</b>                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>SUBSISTEMAS del MODELO SISTEMICO</b> |                                                                      |                                                                                  |
|-------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Tema</b>                                                       | <b>Síntesis del problema</b>                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>Técnicas usadas por el alumno</b>    | <b>Dominio Informático</b>                                           | <b>Universidad / entorno</b>                                                     |
| Plataformas E-Learning Adaptativas.                               | ¿Cuáles son las características que definen los diferentes estilos de aprendizaje en los alumnos? ¿Cómo estos estilos de aprendizaje, pueden ser reconocidos por el sistema e-learning? ¿Qué metodología puede utilizarse para el diseño de una plataforma e-learning adaptativa? | <b>TGN</b>                              | Diseño de plataformas e-learning adaptables. Estilos de aprendizaje. | Participaron: 5 informáticos, 2 Especialistas en Educación, 1 alumno, 1 docente. |
| Sistema para la identificación de patrones de sujetos sospechosos | No existen técnicas, en la Policía de la Provincia de S.E., para la determinación de sospechosos de acuerdo a su modo de operación en cierto hecho delictivos. ¿Es factible construir un software inteligente que identifique patrones de sujetos sospechosos?                    | <b>Brainstorming</b>                    | Patrones de identificación digital.                                  | Participaron: 3 Informáticos, 4 Policías, 2 alumnos, 1 docente                   |
| SI basado en Ontología                                            | ¿Qué aspectos o estrategias deben considerarse en el desarrollo del sistema para                                                                                                                                                                                                  | <b>Brainwriting</b>                     | Sistemas de Información basados en                                   | Participaron: 2 docentes, 4 alumnos.                                             |

|                                               |                                                                                                                                                                                                                                                       |                    |                                                     |                                                     |
|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
|                                               | que las diferentes organizaciones involucradas tengan un entendimiento compartido? ¿Qué metodología o técnica puede tenerse en cuenta para el diseño del SIBO?                                                                                        |                    | Ontologías. Organizaciones Inteligentes.            |                                                     |
| Calidad de SI desarrollados en un entorno Web | La percepción de una baja calidad de un sitio Web visitado, es debido, entre otros aspectos, a la falta de una estructura organizativa de la página principal de un sitio, a la falta de contenidos relevantes, la baja velocidad de respuesta , etc. | <b>Brainwritng</b> | Sistemas de Información Web. Requisitos de Calidad. | Participaron: 2 informáticos, 3 alumnos, 1 docente. |

En la tabla 1 presentamos una muestra constituida por un conjunto de casos o sesiones realizadas durante los años 2003 a 2005. De cada sesión sólo se menciona el problema abordado y se reconocen los subsistemas del modelo propuesto. En el abordaje de las situaciones problemáticas, en la planificación y desarrollo de las sesiones se trabaja desde el paradigma sistémico.

Se considera al problema como parte de un todo mayor y al mismo tiempo como un sistema compuesto por variables interrelacionadas. Cada alumno tiene la libertad de elegir la técnica conforme a sus destrezas o habilidades propias y dirige la sesión fabricando oportunidades para aprovechar al máximo la experticia e ideas de los demás asistentes.



**Figura 3. Fotos de las sesiones de creatividad**

Respecto al dominio informático, los alumnos son los que seleccionan los temas de acuerdo a sus inquietudes e intereses que surgen generalmente a lo largo de su carrera estudiantil. Para cada sesión se invitan a docentes, alumnos y especialistas en el tema. Al tratarse de tareas de investigación, siempre está presente un docente de la asignatura Metodología de la Investigación. En algunos casos asisten expertos del área en la cual se desea desarrollar instrumentos de Informática Aplicada (área jurídica, seguridad pública, educación, etc.), o expertos informáticos que pertenecen al entorno universitario (figura 3).

En la tabla 2, a modo ilustrativo, se describe sintéticamente una sesión de creatividad.

## 5 CONSIDERACIONES FINALES

El modelo de sistemas de Csikszentmihalyi constituye un gran aporte al dominio científico de la creatividad, es un modelo que integra las variables y dimensiones, no sólo personales, intervinientes en el proceso.

Tabla 2. **Síntesis de una sesión de creatividad**

|                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Alumno</b>                    | A.C.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Tema</b>                      | <b>Calidad de SI desarrollados en un entorno Web</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Planeamiento del problema</b> | Los desarrolladores y evaluadores de Software, desde la perspectiva de aseguramiento de la calidad de los productos Web, se encuentran con interesantes desafíos debido al incesante auge de las aplicaciones y tecnologías Web. Por lo que es necesario disponer de herramientas para poder medir, analizar, comprender, controlar y, potencialmente, mejorar la calidad producida. Una de las características principales de las aplicaciones Web es la combinación de diferentes medios y tecnologías para desplegar su funcionalidad, desde el simple texto e imágenes, hasta interacciones complejas (scripts, applets, componentes ActiveX, entre otros). En consecuencia, un empleo no sistemático, ad hoc de estos recursos acarrea problemas al usuario visitante, que sólo pretende encontrar información, navegar, acceder a contenidos, etc |
| <b>Técnica seleccionada</b>      | <b>BrainWriting</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Objetivos</b>                 | Contribuir al aumento de la calidad de SI desarrollado en un entorno Web                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Lugar y fecha</b>             | Lugar: UNSE – FCE.y T (Aula 28).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

|                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                | Viernes 23 de septiembre de 2005 Hora de inicio: 16:45.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Participantes invitados</b> | 2 profesionales en Informática, 1 docente y 3 alumnos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Algunas ideas obtenidas</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sería útil el desarrollo de un marco que permita la construcción de un producto software usable y accesible.</li> <li>• El desarrollo de productos usables podría estar respaldado por la utilización de técnicas, herramientas, métodos de la ingeniería de la Usabilidad orientada al usuario. Planteando un proceso centrado en el usuario.</li> <li>• Se deberán usar herramientas que permitan rápidamente Prototipado de sistemas Web.</li> <li>• Introducir Metodologías para determinar los perfiles de usuario con el fin de asegurar ergonomía del usuario.</li> <li>• Incursionar en nuevas categorías que deba cumplir un S.I. Web para medir la calidad. Estas nuevas características pueden ser: seguridad, confiabilidad, actualización, etc.</li> <li>• Realizar para cada etapa del desarrollo de software encuestas a los potenciales usuarios para obtener una medida de si el producto es fácil de usar.</li> <li>• Utilizar muestras pequeñas donde se otorgue a una muestra un producto “inutilizable” y a la otra el producto desarrollado y en el que se confía es de suprema productividad, en base a los resultados de las muestras, se obtendrán conclusiones valiosas.</li> <li>• En general las métricas de sitios Web están orientados a una evaluación cuantitativa. Estas mediciones son normalmente “subjetivas”. Un aporte sería plantear mediciones de tipo objetivas.</li> <li>• Existen las metodologías de diseño de sistemas hipermediales RMM y OHDM a las cuales podrían investigarse y adaptarse con una fuerte componente orientada a la Usabilidad.</li> </ul> |

La adaptación realizada al modelo de Csikszentmihalyi y la puesta en práctica, a través de las sesiones de creatividad, nos permitió comprobar que la creatividad es un potencial que se puede entrenar, desarrollar, evolucionar.

En síntesis:

- Las sesiones de creatividad permitieron generar ambientes de apoyo donde estuvieron presentes las principales instancias de aprendizaje: institución,
- educador, recursos, grupo, contexto. Se creó un clima permanente de libertad mental; un ambiente que estimula, promueve y valora el pensamiento divergente y autónomo, la discrepancia razonada, la oposición lógica y la crítica fundada. Se favoreció, de esta manera, la originalidad y la creatividad.
- Los alumnos manifestaron un alto grado de entusiasmo, motivación y responsabilidad en la preparación, desarrollo y evaluación de sus sesiones de creatividad. Abordaron cada problema de investigación y las alternativas de



solución utilizando un enfoque sistémico. En algunos casos realizaron propuestas de investigación originales y novedosas.

## REFERENCIAS

- [1] Aronson, D.            Reflexions: Thinking About Thinking. Disponible en URL: <<http://world.std.com/~thinking>>. [Consultada: marzo de 2003].
- [2] Barchini, G.,            ¿Cómo fomentar y activar el pensamiento creativo para formular  
Herrera, S., Ger,        investigaciones en informática?, Proc. VII Congreso chileno de  
C.                            Educación Superior en Computación. Valdivia. Chile., 2005.
- [3] Barchini,G,,            "La Informática como Disciplina Científica. Ensayo de mapeo  
Sosa, M.,                disciplinar". Revista de Informática Educativa. Año 1, V1, N°2.  
Herrera, S.                Argentina, 2004. Disponible en Url:  
                                  <http://www.fi.uba.ar/laboratorios/lie/Revista/articulos.htm>.
- [4] Bunge, M.              El Problema Mente-Cerebro, un enfoque psicobiológico. Editorial  
                                  Tecnos, 2da. Edic. Madrid. 1988.
- [5] Carvalho Castro        Criatividade: Uma Arquitetura Cognitiva. Maestría en Ingeniería  
Souza, B.                de Producción, Universidad Federal de Santa Catarina.  
                                  Florianópolis. 2001.
- [6] Csikszentmihalyi        Society, culture and person: a systems view of creativity. En R.  
, M.                        J. Sternberg, (Ed.); The nature of creativity: contemporary  
                                  psychological perspectives. Cambridge University Press. 1988.
- [7] Csikszentmihalyi        Implications of a systems perspective for the study of creativity.  
, M.                        En R. J. Sternberg, (Ed.); Handbook of creativity. Cambridge  
                                  University Press,1999.
- [8] De Bono, E.            El pensamiento lateral. Manual de creatividad. Editorial Paidós  
                                  Plural. Buenos Aires, 2000.
- [9] Demory,G.              Técnicas de Creatividad. Editorial Granica, Madrid, 1990.
- [10] Gibaja, R.             La investigación en educación. Discusiones y alternativas.  
                                  Cuaderno. Buenos Aires: Centro de Investigaciones en Ciencias  
                                  de la Educación, 1987.
- [11] Feyerabend, P.        Science in a free society. Editorial NBL. Londres. 1978.
- [12] Kuhn, T.                La estructura de las revoluciones científicas. Editorial Fondo de  
                                  Cultura Económica. México, 1975.
- [13] Lakatos, I             Historia de la ciencia y sus reconstrucciones racionales. Editorial  
                                  Tecnos. Madrid, 1974.
- [14] Langen, P.van;        Towards Designing Creative Artificial Systems. AI EDAM

- Wijngaards, N.y Brazier, F. (Artificial Intelligence for Engineering Design, Analysis and Manufacturing), Special Issue on Learning and Creativity in Design, vol. 18, N° 4, p. 217-225. (2004).
- [15] Marín, R. Definición de la creatividad, en R. Marín y S. de la Torre (eds.), Manual de la Creatividad. Aplicaciones educativas, Barcelona, 1991.
- [16] Martínez Miguelez, M. El Paradigma Emergente. Hacia una nueva teoría de la racionalidad científica. Editorial Gedisa. Barcelona. 1993.
- [17] Maslow, A. La amplitud potencial de la naturaleza humana. Ed. Trillas. México, 1982.
- [18] Pascale, P. ¿Dónde está la creatividad? Una aproximación al modelo de sistemas de Mihaly Csikszentmihalyi. Arte, Individuo y Sociedad, vol. 17 61-84. 2005.
- [19] Penagos Corzo, J.C. Creatividad, asociación y ruptura. Disponible en URL: <<http://homepage.mac.com/penagoscorno/penagos2002a.html>>. [Consultada en julio de 2004].
- [20] Popper, K. La lógica de la investigación científica. Editorial Tecnos. Madrid, 1973.
- [21] Prather, C. How Is Your Climate for Innovation?. Creativity page; Disponible en URL: <<http://world.std.com/~thinking>>. [Consultada en mayo de 2005].
- [22] Torregrosa Sánchez, R. Técnicas de identificación y solución de problemas. Gerencia CHGUV. Valencia. Disponible en URL: <[www2.san.gva.es/hgub/descargas/quiosco/Resolucion\\_problemas.pdf](http://www2.san.gva.es/hgub/descargas/quiosco/Resolucion_problemas.pdf)>. [Consultada en julio de 2005].
- [23] Valqui Vidal, R. Creatividad para Profesionales. Revista Madri+d, N° 29, mayo, 2005.

**2º CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS  
RIBEIRÃO PRETO - SP**

**ÁREA TEMÁTICA: ABORDAGEM SISTÊMICA EM EDUCAÇÃO**

**A Systemic Framework for Case-Based Classroom Experiential Learning**

Two figures accompany the paper and are attached at the end, with insertion instructions given in the main text.

**Author:**  
Dr. Ion Georgiou

**Correspondence:**

Dr Ion Georgiou  
Escola de Administração de Empresas de São Paulo,  
Fundação Getulio Vargas,  
Departamento de Informática e Métodos Quantitativos,  
Avenida Nove de Julho 2029,  
Bairro Bela Vista,  
São Paulo 01313-902,  
SP, Brasil.

Email: ion@fgvsp.br  
Telephone: +55 11 3281-7755  
Fax: +55 11 3262-3876

**ABSTRACT**

In the realm of education, a common thread which unites inquirers, their critics, and academics in general is the concern to minimize the gap between classroom and real world so that students are effectively prepared for the demands of real-life problems. The present paper focuses on what can be done in the classroom in order to thus prepare students - prior, that is, to even an intermediate real-world experience such as an internship. Case-based classroom experiential learning is discussed as one fruitful approach. A systemic framework for such learning is presented that renders the approach relevant for consideration by the systems movement. It is argued that classroom teaching based upon this systemic framework contributes a qualitative improvement to education in general.

*Keywords* experiential learning; cases; pedagogy; systems design; educational design

## Introduction

The systems movement began the new century with education very much on its mind. It was argued that the higher education system appears ill-equipped for contemporary challenges (Jenlink, 2001). Public committees, charged by government with inquiring into the future of education, were criticized for laying out a vision of this future in questionable, archaic, or simplified terms (Banathy, 2001; Horn, 2004). Their understanding, it was argued, not only does not match, but contradicts the contemporary and foreseeable dynamism inherent in the world for which graduates are supposed to be prepared (Banathy, 1999). What is more, the very idea of the systems approach, and the skills required to develop systems thinking, appeared to be poorly understood by the inquirers (Ison, 1999) – to the extent that the approach appeared to be understood in terms opposite to what system theorists would conventionally agree (Weil, 1999).

A related field, operational research (OR), also began the new century contemplating ‘what makes for good OR education’ in the face of reality’s messes which graduates should supposedly be able to tackle (Williams and Dickson, 2000). Williams and Dickson suggested that classroom exercises, designed ‘to combat the problems caused by a lack of experience’, could well contribute to enhancing students’ learning experiences. They contended that classroom experiential exercises go a long way to furnishing skills useful to a future real experience. They highlighted that such exercises further the development of key process skills such as: group work and live project work; the handling of methodological issues; the development and use of decision support systems - broadly defined in the manner of, say, Eden (1995) for whom the term indicates their ability to handle problems that have not been pre-formulated and that may have quite diverse structures; and, problem structuring skills. For Williams and Dickson, such skills arise because classroom experiential learning exercises allow for combining analytical abilities with simulated interventionist attempts which require the management of multifarious decisions. Students can thus be introduced to the impact of social dynamics on successful problem resolution (Eden, 1982) in a controlled environment which can prepare them to think and decide more intelligently when they finally confront the socio-political dynamics of real-world decision making. In suggesting classroom experiential exercises, Williams and Dickson referred to David Kolb (1984), one of the most influential of contemporary experiential learning theorists. They indicated that the OR literature had already taken notice of Kolb’s ‘learning cycle’ (Scott, 1990, 2002) and it would appear that Kolb’s work can indeed inform pedagogic approaches to decision making.

On the one hand, then, the systems movement is expressing concerns over education in general. On the other, OR is suggesting classroom experiential exercises as a significant pedagogical approach. The question arises: what is there of significance to classroom experiential learning which the systems movement might find useful when addressing improvements in pedagogy? This paper provides a systemic understanding and framework of classroom experiential learning that highlights the significance of the approach. In doing so, it renders the approach relevant for consideration by the systems movement as a potential contributor toward the improvement of education in general.

## 2 Cases and Pedagogic Approaches

The educational concerns of the systems movement centre upon the inability of the current education systems to train for the reality of the contemporary world. OR's suggestion of classroom experiential learning is aimed toward training students for dealing with this world. A feature of this debate is the desire to minimize the gap between classroom and real world by focusing on what can be done *in the classroom* in order to prepare for the real world. The discussion begins, therefore, with the one tried and tested window to the world which is available in classroom teaching: the case study.

In general, there are two types of cases available for pedagogic use in the classroom: *demonstration* cases and *problem* cases (Böcker, 1987). Demonstration cases, as the term suggests, demonstrate real world practice. In other words, they are illustrative devices of the practical application of concepts, theories and processes. They belong to a teaching approach which oscillates between conceptual focus and practical illustration, an approach known as *deductive* (Böcker, 1987; Corner and Corner, 2003). Though well-established, this approach is not without its critics.

A commonly understood problematique is that the deductive pedagogic approach, with its leanings toward demonstration cases, tends away from providing the student with a personal experience of an application, even if such a possible application remains within the confines of the classroom - which confines are not limited to such an extent as to deny the possibility of offering an experience of value (Kolb, 1976, 1984; Fellers, 1996; Brock and Cameron, 1999; Scott, 2002; Kayes, 2002). Dewey (1938: 19-20) and Kolb (1984: 5) are even more polemical: in fostering a learning *discipline of passive absorption*, the deductive approach is perceptible as one which demands (and all too frequently acquires) a *static classroom context*, in which it *imposes knowledge* through the medium of *static pedagogic materials*, with the aim of *drilling isolated skills and techniques* that can prepare the student for a *possible* experience in some *remote* future.

The approach, in other words, denies the student what Kierkegaard (1992) calls 'subjective appropriation': the opportunity for students to appreciate, through personal experience, the knowledge for themselves (*now*, that is, without having to gamble on the chance that the aforementioned remote future will actually occur). As Kierkegaard (1992: 22) puts it, the denial of subjective appropriation paves the way toward a result which is the very opposite intended by pedagogy itself, for:

it is assumed that if only the objective truth has been obtained, appropriation is an easy matter; it is automatically included as part of the bargain, and *am Ende* the individual is a matter of indifference. Precisely this is the basis of the scholar's elevated calm and the parroter's comical thoughtlessness.

In system theoretical terms, the deductive approach tends toward trapping students in a closed learning system, whose prefabricated and predefined tendencies in turn prefabricate and predefine students' own abilities to epistemologically engage *with* situations, *with* concepts, and *with* concepts *in* situations. The entropic tendencies of this closed epistemological system give rise to sterile learning whose relevance is minimal to the ever-changing open system known as reality or real world problems.

This critique of the deductive approach, therefore, paints a rather bleak picture for effective teaching. Students, in this approach, remain *passive* recipients and digesters of

information: in the first instance of theory and concepts and, in the second, by way of a demonstration case, of theory and concepts in illustrative context. The deductive approach, in other words, does not *actively* engage students in a problematic context. At best, pedagogic and learning possibilities remain largely within the theoretical side of the didactic spectrum. This being the case, students might well find the concepts interesting on paper. They might even appreciate *in principle* the concepts' practical relevance. Lack of practical and personal *experience* through classroom exercises, however, leaves students hesitant as to themselves potentially attempting to use or apply the concepts in the future. For students-as-would-be-professionals, seeking experts or specialists will be a more attractive, and less risky, option in the future than their actually attempting to apply the concepts based upon largely theoretical learning. As such, the deductive pedagogic approach ultimately seals the fate of an entire field: on the one hand, its application potential rests in the hands of a few specialists/consultants; on the other, the field remains as merely an interesting topic in academia.

Overall, the critique of the deductive approach centers on this approach's inability to provide the student with a *personal experience* of the subject matter at hand. Based on the views of Dewey and Kolb, the critique calls for an approach which facilitates *active absorption* on the part of the student within a *dynamic classroom context* in which knowledge is *discovered* through the medium of *dynamic pedagogic materials* which can *holistically* provide *integrated skills and techniques*. The critique, in other words, seeks an open epistemological system whose structure can allow continual learning in keeping with the ever-changing open system known as reality or real world problems.

It would appear that what is called for is simply to stand the deductive approach on its head. Thus, instead of the aforementioned demonstration cases, *problem* cases become the norm. They do not so much as demonstrate real world practice as offer real world problems to be solved. Such cases are described by Böcker (1987) as 'open ended', placing the burden of analysis and decision making on the student. They allow for the realization of three basic determinants: it is the student who must identify the critical issues in the case, decide what methods are appropriate and use them, and ultimately interpret the results of analysis and suggest a plan of implementation (Cochran, 2000; Bell and Lanzenauer, 2000). The student is introduced to a world which requires his active involvement, and through which activity he is presumed to learn - or even 'infer' (Corner and Corner, 2003) - a number of general problem-solving rules, techniques and/or approaches simultaneously. Instead of absorbing theory, the tendency is for the student to learn from practice. Such a pedagogic approach is referred to as *inductive*. Like the deductive approach, however, it is not without its problems.

Undoubtedly, inductive learning switches the focus from largely theoretical learning to the ever-changing open system known as reality or real world problems. In a quasi-Heideggerian manner (Heidegger, 1962; Introna, 1997), this approach throws Kierkegaard's elevated scholars and the would-be parroters 'into the swamp' - to borrow a term from Rosenhead (1992) - so that they may mess about in the open-system messes which constitute open-system reality (Ackoff, 1979), and thereby avoid getting trapped in some closed epistemological (or learning) system.

Inductive pedagogy, however, does not avoid the entropic trap; for basing student learning on the open-system world does not, of itself, counteract closed-system learning. The driver of knowledge is, of course, replaced: instead of theory, it is now praxis, or

engagement with the world. A replacement part of a system, however, even if such part is deemed to be of higher quality, does not necessarily change the essential dynamics of the system. The tendency is for learning to arise due to external causes and, since such externality is appreciated as an open system, it is presumed that learning itself will avoid a closed system fate. Such an assumption is misguided. For if learning is now a function of external conditions, the tendency is for it to be sourced in, and hence largely determined from, them. Based upon this dependence on the phenomenal world, learning tends to lack any contact with itself: learning is rendered a slave of phenomenal determinism, lacking any epistemological self-referentiality. Such determinism spells the same fate as the closed system deductive approach, only this time it is a fate into entropic exhaustion philosophically known as scepticism (Merleau-Ponty, 1964).

Standing the deductive approach on its head, then, does little to alleviate the problem this approach poses. The *nature* of the problem appears to have changed: where deductive pedagogy inhibits practice, inductive pedagogy inhibits theory; or, equally, whilst the former approach inhibits the ability to deal with particulars, the latter inhibits knowledge from taking advantage of generalities. The *essence* of the problem, however, remains the same: neither approach in itself provides an effective learning system and hence is inadequate for the accumulation, development, and use of knowledge. What is missing? Arguably, there is no missing third epistemological piece, at least not at the foundational level – as Smith and Smith (1995: 32) make clear when introducing Husserl's wide-ranging contributions to epistemology:

Knowledge about objects [...] proceeds, Husserl argues, by comparing corresponding intuitive observations and framing more theoretical judgements about what is known, and in principle going back and revising the initial observations. This is quite a natural account of human knowledge, weaving together strands of both empiricism (knowledge begins with observations) and rationalism (knowledge is guided by reason) in a quasi-Kantian thesis (knowledge centrally involves putting objects under ideal species via conceptual structures of certain sorts).

In other words, the seed for human intellectual and, hence, overall survival and development lies in an *interaction* between deduction and induction. As such, it is the *relation* between the deductive and inductive pedagogic approaches that is the original and primary foundation upon which learning rests. In the field of pedagogy, nowhere is this better expressed than in the work of David Kolb (1984).

### **3 The Kolbian Experiential Learning Framework**

Kolb (1984: 21) favors 'a holistic integrative perspective on learning' which systemically links both instructional approaches. He bases his entire presentation of experiential learning on the aforementioned relation. He identifies *concrete experience* and *abstract conceptualization* as respectively empiricist and rationalist foci of learning. These two learning modes relate to each other, on the one hand, by means of *reflective observation* of the concrete experience resulting in abstract conceptualization and, on the other, by means of *active experimentation* of the abstract conceptualization resulting in concrete experience. In other words, reflective observation of empirically acquired knowledge enables rationalist development of such knowledge. In turn, active

experimentation of ideas enables the acquisition of empirical knowledge. The learner is thus involved in a two-way, mutually informative, and complete learning/epistemological process or *system*. This system is illustrated in Figure 1.

### **INSERT FIGURE 1 ABOUT HERE**

It is easy to trace Kolb's argument in favor of this understanding. He begins by expressing the inseparability between learning and epistemology for the furtherance of pedagogy:

[T]o understand knowledge, we must understand the psychology of the learning process, and to understand learning, we must understand epistemology – the origins, nature, methods, and limits of knowledge. (p. 37)

Kolb (p. 18) finds support for this thesis in Piaget, in whose research he sees an inquiry into 'the relationship between the structure of knowledge and how it is learned.' Indeed, Kolb (p. 37) goes so far as to extensively cite from Piaget's (1978) *American Psychologist* article, in which 'it is impossible to dissociate psychology from epistemology'. Kolb then chooses to conclude the citation with Piaget's division of epistemology into 'empiricism, apriorism, [and] diverse interactionism.' The third term is equivalent to Kolb's (p. 21) calling for 'a holistic integrative perspective on learning' – a reference reflecting the systemic understanding above.

The deductive pedagogical approach with its theoretical focus, therefore, leans toward apriorism, whilst the inductive pedagogical approach, with its practical focus, leans towards empiricism. For Kolb (1984: 20), neither pedagogic approach proves sufficient in itself for the realization of effective learning, yet no third singular alternative is available. In a distinctly systemic turn, therefore, and in line with the understanding above, Kolb (p. 101) opts for their systemic or 'interactionist' momentary conjoining from which arises experiential learning.

The systemic conjoining of empiricism and rationalism is not new in the history of thought, and especially in the history of epistemology. Kant (1929) is widely regarded as the first great synthesist. In the twentieth century, Husserl reinvigorated this systemic approach (Natanson, 1973: 3-41). A more recent systemic development of epistemology in this vein – and one whose particular aim is to inform system theory - is provided by Georgiou (2001, 2004) and Georgiou and Introna (1999). Kolb's 'interactionist' option may thus be appreciated as philosophically acceptable and practically relevant.

Kolb's work serves to highlight that whatever the critique of the deductive approach, it cannot minimize the value of theoretical learning evident therein. As such, instead of standing the deductive approach on its head, the critique serves to complement it with an inductive approach which, alongside deductive learning, can also provide learning through experience. As such, the critique opens the way for the inductive approach to amplify the deductive approach and create a fusion which gives rise to a virtuous learning circle.



## **4 A Systemic Framework for Case-Based Classroom Experiential Learning**

In essence, then, Kolb presents a learning system constituted by two moments, deductive and inductive pedagogic methodologies. *Qua* moments, these two approaches enable the realization of an emergent property. That emergent property is known as *experiential learning*. More significantly, however, what Kolb shows is that learning depends on the praxis of relating these two moments. That is, without active experimentation or reflective observation, the two pedagogical approaches reduce to detachable pieces, independent of each other. As such the heart of experiential learning lies in reflectively observing concrete experience and actively experimenting with abstract conceptualizations. As noted earlier, therefore, the original foundation for learning lies in the relation between deductive and inductive pedagogy.

In the classroom context, the means for such observing and experimenting is provided through problem cases. Mu and Gnyawali (2000) add that students should be allocated to workgroups in order to prepare them to effectively work in cross-functional teams that have become increasingly popular/necessary in organisational reality. Such workgroups, moreover, will enable them to experience the development of synergistic knowledge and its contribution to effective performance in heterogeneously-constituted groups. They highlight three factors which impact upon the development of synergistic knowledge: cognitive conflict, team psychological safety, and social interaction, arguing that students exposed to these factors are better prepared to handle complex problem-solving. In other words, case-based classroom experiential learning can foster skills explicitly required of employers or, more generally, of the world in which the real problems lie. This requirement is continually evidenced in inquiries into higher education such as the 1997 National Committee of Inquiry into Higher Education in the UK (Peters, 1999).

Problem cases, therefore, offer significant educational advantages. Whereas the inclusion of demonstration cases as illustrative devices for deductive learning is not necessary for such learning *per se*, a problem case remains an integral tool for the furtherance of classroom experiential learning. More specifically, the problem case remains closely integrated to the constituent inductive instruction which contributes, along with the deductive approach, to the emergence of such learning. Indeed, given the contextual limitations of the classroom, the problem case is of crucial importance for it provides the experiential catalyst. In this respect, the problem case is the part without which the instructional system could not give rise to the emergent property *classroom experiential learning*.

If problem cases are to be included in Kolb's experiential learning system for the purposes of furthering classroom experiential learning, they must therefore be included as empirical means for attaining some degree of concrete experience and hence inductive learning. Indeed, inductive learning and problem cases must be intimately related within the wider interrelations of the experiential learning system. One such possible integration is provided in Figure 2.

## INSERT FIGURE 2 ABOUT HERE

In this systemic framework, deductive instruction provides an initial platform, for example in the form of a lecture explicating certain concepts, which leads to an initial degree of deductive learning. This initial deductive learning serves to inform the tackling of a problem case. Upon setting to work on the problem case, a certain degree of inductive learning takes place. Indeed, there is natural learning feedback between the problem case and inductive learning, thus constituting a sub-system of the wider instructional/learning system. The learning incurred within this sub-system may, and usually will, serve to inform the initial deductive learning – hence the feedback to deductive learning. Such feedback may not only reinforce the initial deductive learning but serve to question it, leading to further deductive and, consequently, inductive understanding. Further conceptual material is introduced through additional deductive instruction and, with each new set of concepts, inductive learning begins to practically appreciate their interrelations and their systemic use. Consequently, after the initial iteration, the parts of the system begin to act less as distinct stops within a learning route and more as systemic interrelations which inform and question each other in the interests of advancing learning and its applications. As such, experiential learning begins to emerge and is strengthened with each opportunity to learn deductively, inductively and through a problem case, simultaneously. When learning can no longer be distinctly recognized as either deductive or inductive, the students may be said to have internalized it or ‘thought it in’ (Bell and Margolis, 1978). At this point, knowledge forms part of the learner’s conceptual apparatus for not only perceiving, but also for dealing with, reality. Hence, the transition from apprentice to expert begins.

The advantage of this systemic instructional framework is that it promotes a learning balance between general/theoretical principles and experiential influence or, in other words, a didactic-experiential blend (Bell and Margolis, 1978). This combats one of the dangers of experiential learning whereby excessive experiential influence could leave learners without reference points from which to derive meaning and relevance from the experience. Indeed, the framework points toward the realization of some key objectives for experiential learning (Certo, 1976; Kayes, 2002): to facilitate learning via theory *and* experience; to *apply* theory (through an experiential exercise) in such a way which can raise questions about the theory itself and thus serve to clarify or elaborate conceptual (deductive) learning; to enable learner engagement in a dialectical inquiry process; and to provide for a holistic and integrative learning experience.

Promoting this balance is recognized as a demanding objective, requiring time, effort, and a high degree of instructional effectiveness (Shuman and Hornaday, 1975; Certo, 1976). Williams and Dickson (2000) also caution that the exercises might not enable students to immediately appreciate the value of dealing with messy problems. This may be because classroom experiential learning is focused more on process than on regurgitating well-defined content (Kayes, 2002), requiring a new learning paradigm of the students. The process includes the gradual fostering, by the instructor, of new conceptual frameworks which can promote students’ skills of inquiry, self-esteem and self-directedness, aimed at enhancing their abilities to use and alter knowledge in innovative ways in order to enable insight rather than remain passive absorbers of instruction (Bell and Margolis, 1978). This runs counter to many management degrees (from Bachelors through to MBA) which trade on substantive factual material and tend to disregard teaching *how to think* in problematic situations (Checkland, 2000; Bennis

and O'Toole, 2005). Behind effective case-based classroom experiential learning, therefore, lies a more profound challenge: to develop curricula which balance necessary factual content with equally necessary mental training and development. Indeed, arguably, the latter provides solid foundations for absorbing the former as required contextual knowledge for dealing with complex problems.

## 5 Conclusion

The management sciences are justifiably concerned with developments in education, especially with the results of public inquiries which make recommendations on the future of education. A common thread which unites the inquirers, their critics, and academics in general is the concern to minimize the gap between classroom and real world so that students are effectively prepared for the demands of real-life problems. The present paper has focused on what can be done in the classroom in order to prepare students - prior, that is, to even an intermediate real-world experience such as an internship. Case-based classroom experiential learning has been discussed as one fruitful approach. A systemic framework for such learning has been presented, highlighting the advantage of incorporating equally important deductive and inductive instructional methodologies as moments of one systemic pedagogical approach. The significance of the inductive moment has been especially stressed. Simultaneously, however, the discussion has pointed to the demanding efforts required of instructors and students alike. It was hinted that, in general, the realization of effective learning lies in developing balanced curricula which provide opportunities for students to learn how to learn and hence think for themselves. For ultimately, as Kierkegaard has argued, any tendency by scholars toward elevated calm, or by students toward parroting thoughtlessness, begins to render both irrelevant to the storms of the real world which demand progressively improved thinking.

This paper is based on research financed by the Escola de Administração de Empresas de São Paulo of the Fundação Getulio Vargas

## References

- Ackoff R. 1979. The future of operational research is past. *Journal of the Operational Research Society* **30**(2): 93-104.
- Banathy BH. 1999. Systems thinking in higher education: learning comes to focus. *Systems Research and Behavioral Science* **16**(2): 133-145.
- Banathy BH. 2001. We enter the twenty-first century with schooling designed in the nineteenth. *Systems Research and Behavioral Science* **18**(4): 287-290.
- Bell CR, Margolis FH. 1978. Blending didactic and experiential learning methods. *Training and Development Journal* **32**(8): 16-21.

Bell PC, von Lanzanauer CH. 2000. Teaching objectives: the value of using cases in teaching operational research. *Journal of the Operational Research Society* **51**(12): 1367-1377.

Bennis WG, O'Toole J. 2005. How business schools lost their way. *Harvard Business Review* **83**(5): 96-104.

Böcker F. 1987. Is case teaching more effective than lecture teaching in business administration? An exploratory analysis. *Interfaces* **17**(5): 64-71.

Brock KL, Cameron BJ. 1999. Enlivening political science courses with Kolb's learning preference model. *PS: Political Science and Politics* **32**(2): 251-256.

Certo SC. 1976. The experiential exercise situation: a comment on instructional role and pedagogy evaluation. *Academy of Management Review* **1**(3): 113-115.

Checkland P. 2000. Soft systems methodology: a thirty year retrospective. *Systems Research and Behavioral Science* **17**(S1): S11-S58.

Cochran JJ. 2000. Introductory business OR cases: successful use of cases in introductory undergraduate business college operational research courses. *Journal of the Operational Research Society* **51**(12): 1378-1385.

Corner J, Corner PD. 2003. Teaching OR/MS using discussion leadership. *Interfaces* **33**(3): 60-69.

Dewey J. 1938. *Experience and Education*. Kappa Delta Pi: Indianapolis

Eden C. 1982. Problem construction and the influence of OR. *Interfaces* **12**(2): 50-60.

Eden C. 1995. On evaluating the performance of 'wide-band' GDSS's. *European Journal of Operational Research* **81**(2): 302-311.

Fellers JW. 1996. People skills: using the cooperative learning model to teach students "people skills". *Interfaces* **26**(5): 42-49.

Georgiou I. 2001. The ontological status of critique. *Systemic Practice and Action Research* **14**(4): 407-449.

Georgiou I. 2004. *Dogmatism and Bounded Rationality: A Systemic Epistemology for System Theory*. PhD Thesis, Lancaster University

Georgiou I, Introna L. 1999. Revisiting dogmatism and bounded rationality: the attribution of ontological status to critique. *Proceedings of the 44<sup>th</sup> Annual Conference of the International Society for the Systems Sciences*.

Heidegger M. 1962. *Being and Time*. Blackwell: Oxford.

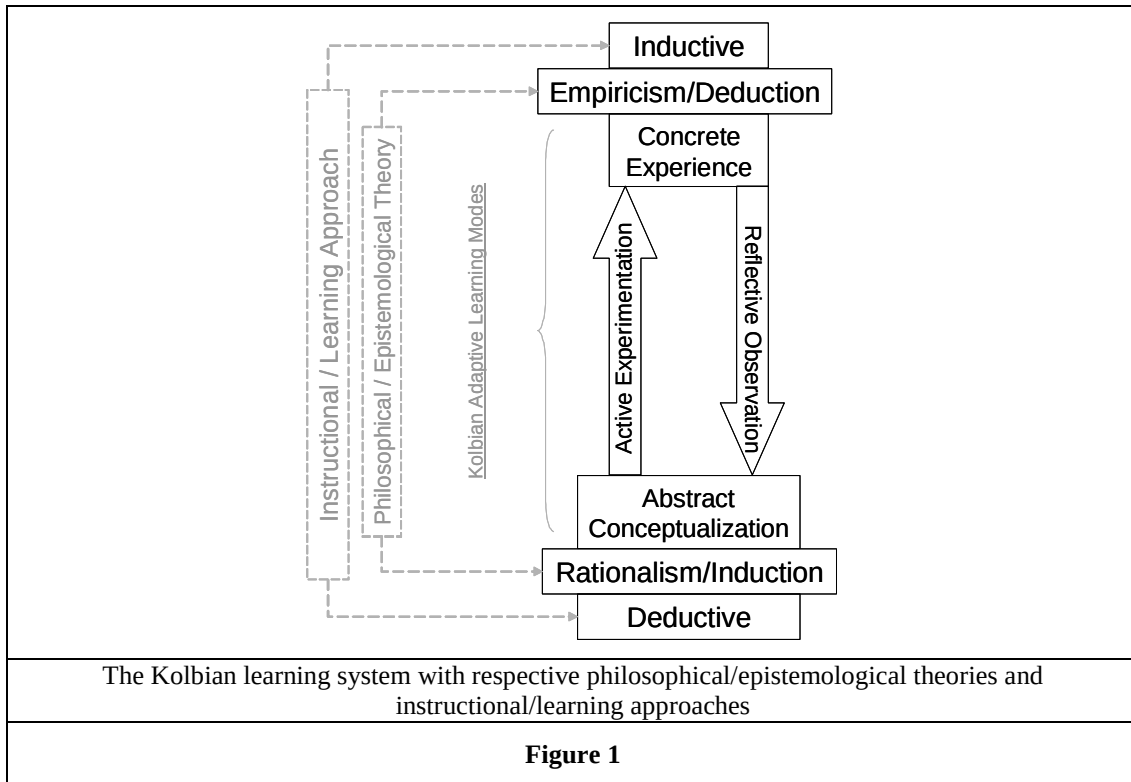
Horn RA. 2004. The Impact of Bela H. Banathy's Research on an Educational Scholar-Practitioner. *Systemic Practice and Action Research* **17**(4): 297-305.

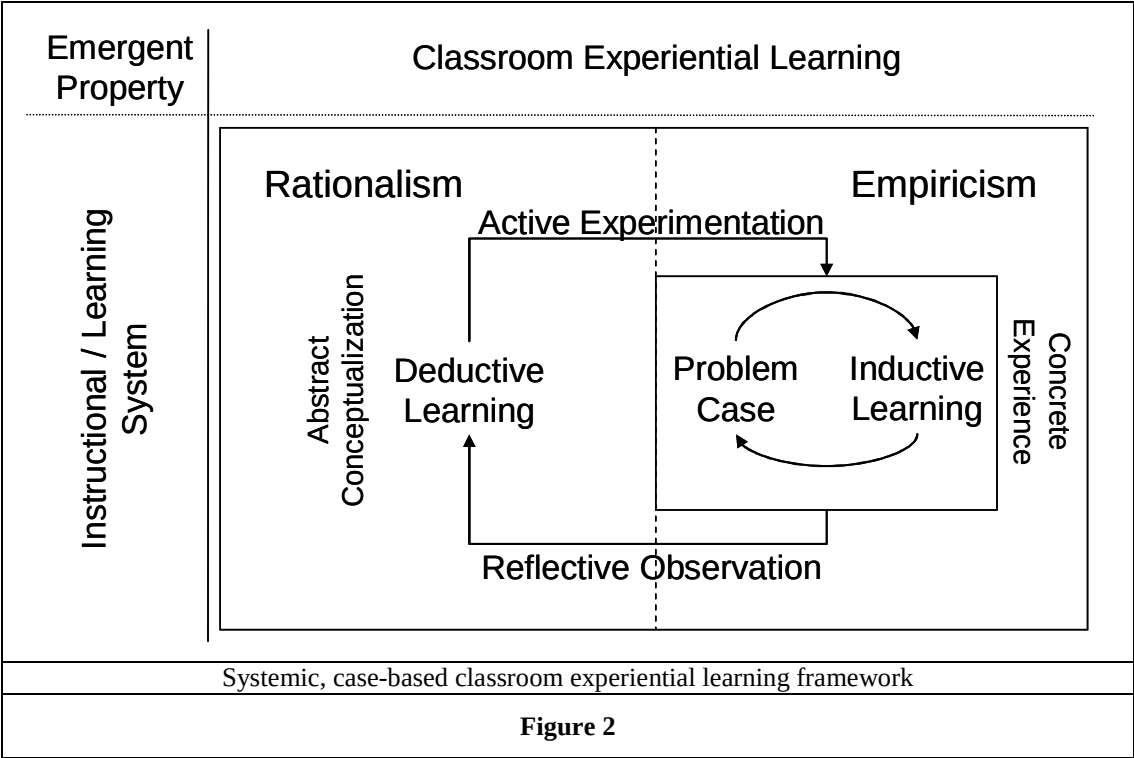
- Introna L. 1997. *Management, Information and Power*. Macmillan: London
- Ison R. 1999. Applying systems thinking to higher education. *Systems Research and Behavioral Science* **16**(2): 107-112.
- Jenlink PM. 2001. Designing educational systems for the twenty-first century. *Systems Research and Behavioral Science* **18**(4): 283-285.
- Kayes DC. 2002. Experiential learning and its critics: preserving the role of experience in management learning and education. *Academy of Management Learning & Education* **1**(2): 137-149.
- Kant I. 1929. *Critique of Pure Reason*. (trans. Kemp Smith N.). Macmillan: London.
- Kierkegaard S. 1992. *Concluding Unscientific Postscript to Philosophical Fragments*. (trans. Hong HV and Hong EH). Princeton University Press: Princeton, NJ.
- Kolb D. 1976. Management and the learning process. *California Management Review* **18**(3): 21-31.
- Kolb D. 1984. *Experiential Learning: Experience as the Source of Learning and Development*. Prentice-Hall: New Jersey.
- Merleau-Ponty M. 1964. Phenomenology and the Sciences of Man. (trans. Wild J). In *The Primacy Of Perception And Other Essays On Phenomenological Psychology, The Philosophy Of Art, History And Politics*, Edie JM, (ed). Northwestern University Press: Evanston, Il. pp. 43-95.
- Mu S, Gnyawali DR. 2000. Synergistic knowledge development in cross-major student groups: an empirical examination. *Best Paper Proceedings of the Academy of Management* C1-C6
- Natanson M. 1973. *Edmund Husserl: Philosopher of Infinite Tasks*. Northwestern University Press: Evanston, Il.
- Peters G. 1999. A Systems Failure View of the UK National Commission into Higher Education Report. *Systems Research and Behavior Science* **16**(2): 123-131.
- Piaget J. 1978. What is psychology? *American Psychologist* **33**(7): 648-652.
- Rosenhead J. 1992. Into the swamp: the analysis of social issues. *Journal of the Operational Research Society* **43**(4): 293-305.
- Scott JL. 1990. OR methodology and the learning cycle. *Omega* **18**(5): 551-553.
- Scott JL. 2002. Stimulating awareness of actual learning processes. *Journal of the Operational Research Society* **53**(1): 2-10.
- Shuman JC, Hornaday JA. 1975. Experiential learning in an entrepreneurship course. *Academy of Management Proceedings* 436-438

Smith B, Smith DW. 1995. *The Cambridge Companion to Husserl*. Cambridge University Press: Cambridge.

Weil S. 1999. Re-creating universities for 'beyond the stable state': from 'Dearingsque' systematic control to post-Dearing systemic learning and inquiry. *Systems Research and Behavioral Science* **16**(2): 171-190.

Williams T, Dickson K. 2000. Teaching real-life OR to MSc students. *Journal of the Operational Research Society* **51**(12): 1440-1448.







**2º CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS  
RIBEIRÃO PRETO - SP  
ÁREA TEMÁTICA: ABORDAGEM SISTÊMICA EM EDUCAÇÃO**

**ANÁLISE DOS MÉTODOS DE ENSINO UTILIZADOS NAS DISCIPLINAS DE  
SISTEMAS DE INFORMAÇÕES NOS CURSOS DE GRADUAÇÃO EM  
ADMINISTRAÇÃO E CIÊNCIAS CONTÁBEIS**

**Autores**

Antônio Artur de Souza

Ph.D. em Management Science pela University of Lancaster (1995)  
Rua Curitiba, 832, Centro – Sala 703 – CEP: 30170-120 – Belo Horizonte – MG.  
Telefone: (31)3279-9057 - E-mail: [artur@face.ufmg.br](mailto:artur@face.ufmg.br)

Mariana Guerra

Graduanda em Ciências Contábeis da Universidade Federal de Minas Gerais  
Rua Curitiba, 832, Centro – Sala 715 – CEP: 30170-120 – Belo Horizonte – MG.  
Telefone: (31)3279-9135 - E-mail: [mariguerra@face.ufmg.br](mailto:mariguerra@face.ufmg.br)

Ana Carolina Neves de Araújo

Graduanda em Ciências Contábeis da Universidade Federal de Minas Gerais  
Rua Curitiba, 832, Centro – Sala 715 – CEP: 30170-120 – Belo Horizonte – MG.  
Telefone: (31)3279-9135 - E-mail: [carolna@face.ufmg.br](mailto:carolna@face.ufmg.br)

Márcio Augusto Gonçalves

Ph.D. em Administração - Aston University (2002)  
Rua Curitiba, 832, Centro – Sala 1009 – CEP: 30170-120 – Belo Horizonte – MG.  
Telefone: (31) 3279-9032 - E-mail: [marcio@cepead.face.ufmg.br](mailto:marcio@cepead.face.ufmg.br)

**Universidade Federal de Minas Gerais**

**RESUMO**

Este artigo apresenta os resultados de uma pesquisa que teve como objetivo analisar os métodos de ensino utilizados para lecionar disciplinas relacionadas com Sistemas de Informações (SIs) nos cursos de graduação em Administração (ADM) e Ciências Contábeis (CIC) na Universidade Federal de Minas Gerais. Para tanto, procurou-se apresentar uma discussão sobre o conteúdo, a carga horária e os métodos de ensino empregados nas disciplinas relacionadas com SIs nos dois cursos. Os dados foram coletados por meio de entrevistas com os professores das disciplinas e os coordenadores dos cursos. Além disso, aplicou-se um questionário aos alunos que cursam essas disciplinas nos dois cursos. Os resultados apontam que uma das principais limitações para lecionar as disciplinas é a precária disponibilização de recursos físicos e a dificuldade em conciliar o interesse dos alunos com atividades e métodos de ensino. A maioria dos entrevistados apontou a relevância das disciplinas de SIs para a formação profissional de administradores e contadores. Uma necessidade destacada pelos entrevistados foi a importância da interligação das disciplinas de SIs com aquelas de outras áreas. *Palavras-chave: Sistemas de Informações, Metodologia de Ensino, Cursos de Graduação*

**ABSTRACT**

This paper presents the results of a research that aimed at analyzing the teaching methods used in the discipline modules related to information systems. The analysis was performed in the management and accounting undergraduate courses offered by the Federal University of Minas Gerais State. The paper presents a discussion about the contents, lecture hours and teaching methods used in such modules in both courses. The data was collected through interviews with students, lecturers and course directors. Besides, a questionnaire was applied to the students (from both courses) enrolled in such modules. The results lead to the conclusion that one of the main limitations to teaching such modules is the limited availability of infrastructure. Another relevant conclusion is that there is great difficulty in conciliating the interests of students and the teaching methods and other module activities. Most of the interviewees pointed out the relevance of the information systems discipline modules to the professional expertise that students seek to obtain in the management and accounting undergraduate courses. They stressed that the interrelation among the information systems discipline modules with other discipline modules is viewed as very important for the professional qualification. *Key-words: Information Systems, Teaching methods, Undergraduate courses.*

## INTRODUÇÃO

No ambiente globalizado em que estão inseridas as empresas atualmente, a necessidade por informações rápidas e confiáveis é cada vez maior. Para suprir essa demanda, as empresas buscam utilizar Sistemas de Informações (SIs) que consigam coletar, armazenar e processar dados, gerando informações de qualidade para a tomada de decisão de forma eficaz. Os SIs são empregados não apenas para reduzir custos e maximizar resultados, mas também para auxiliar na busca e definição de estratégias que visem alcançar posições competitivas para as empresas. Dessa forma, as empresas que atuam em tais setores exigem maior qualificação de sua mão-de-obra.

Os profissionais que atuam nesse ambiente competitivo devem capacitar-se para gerir com eficiência e eficácia as informações necessárias ao processo decisório. Pressupõe-se indispensável, para tanto, conhecimento sobre SIs e áreas técnicas essenciais para a tomada de decisão (Administração, Contabilidade, Economia, Estatística, Direito, Matemática Financeira etc.). Além de profissionais capacitados nessas áreas, é necessário que esses estejam amparados por uma infra-estrutura dotada de recursos tecnológicos que os auxiliem no processo decisório.

Passos (2006) lembra que atualmente temos uma maior valorização da educação por setores da economia que não eram sequer lembrados há alguns anos atrás, como o de tecnologia da informação. Considerando tal cenário, as empresas esperam que esses profissionais possam instruir-se com uma educação de qualidade, que contemple conteúdos de SIs e demais conhecimentos necessários à tomada de decisão. Segundo Souza (2001), quando o tomador de decisões age motivado pela intuição, mesmo que os resultados decorrentes desta ação sejam os mais favoráveis, a empresa não poderá legitimar este procedimento como o mais indicado. A verdade é que não se pode afirmar com o êxito se este resultado foi conseguido sem a observância de passos lógicos bem estruturados. Porém, como definir ensino de qualidade? Além disso, como lecionar tais conteúdos de forma eficaz? As universidades preparam os futuros profissionais para atender a demanda do mercado?

A forma como os conteúdos de SIs são ensinados aos futuros profissionais influencia a qualidade da educação, e conseqüentemente de sua atuação no mercado. Por isso, é necessário avaliar quais métodos de ensino são mais eficientemente aplicáveis à área de negócios no ensino de SIs, para garantir uma boa formação a administradores e contadores.

O objetivo principal deste artigo é analisar os métodos de ensino utilizados para lecionar disciplinas de Sistemas de Informações nos cursos de graduação em Administração e Ciências Contábeis na Universidade Federal de Minas Gerais. Para tanto, será apresentada uma discussão sobre conteúdo, carga horária e métodos de ensino empregados nas disciplinas de SIs nos dois cursos. A relevância do tema da pesquisa deve-se à importância dos SIs para a formação profissional em Administração e Contabilidade. Esses profissionais, que atuam no mercado como tomadores de decisão, necessitam ser amparados por ferramentas que os auxiliem na análise de dados para a produção de informações, nas quais se baseia o processo decisório. Os SIs configuram-se como uma dessas ferramentas essenciais a uma gestão eficaz.

Inicialmente, na seção 2, apresentam-se alguns aspectos relacionados ao processo de ensino-aprendizagem no ensino superior. Além disso, essa seção apresenta também os conceitos essenciais de SIs para os cursos de graduação em Administração e Ciências Contábeis e modelos possíveis de atividades para o ensino de SIs. Na seção 3, é definida a metodologia utilizada na pesquisa. A análise dos dados, enfatizando os métodos de ensino

utilizados para lecionar disciplinas de SIs, a carga horária e os conteúdos de tais disciplinas, é apresentada na seção 4. Finalmente, apresenta-se a conclusão na seção 5.

## 2 REVISÃO DA LITERATURA

### 2.1 O processo ensino-aprendizagem no ensino superior

A educação de cada região e em cada época é influenciada, ou até mesmo revolucionada, por vários fatores, como as exigências do mercado por mão-de-obra qualificada, os fatores de produção, distribuição e consumo de produtos e serviços, além da conjuntura sócio-política em que se insere e até mesmo pelo próprio conhecimento humano.

A demanda por produção, distribuição e consumo dos produtos influencia na educação, uma vez que geram a necessidade de um certo tipo de mão-de-obra a se formar, que deve ser suficiente à manutenção do comércio e distribuição de produtos, além da expansão sócio-econômica do país. Dessa forma, a educação atende toda a estrutura social e econômica que é atrelada às instituições envolvidas, em especial as de ensino superior.

A educação capacita o indivíduo a alcançar um estado de maturidade, possibilitando-o participar da sociedade de forma mais consciente, equilibrada e eficiente. A educação realiza-se através do processo de ensino-aprendizagem, um fenômeno humano, sócio-econômico, político e histórico. Nesse sentido, pode-se definir a educação segundo as metodologias empregadas para a obtenção de resultados no fim do processo de aprendizagem (GIL, 2006).

As técnicas utilizadas para que o indivíduo alcance esses resultados podem ser denominadas didática, termo que deriva do grego *didaktiké*, que significa a arte de ensinar. De acordo com Néreci (1989), didática é o conjunto de processos destinados a dirigir a aprendizagem, considerando também o ponto de vista do educando. A tarefa do professor é principalmente dirigir a aprendizagem. Didática é, pois, a conceituação de como levar o educando a alcançar os objetivos da educação (NÉRECI 1989).

Segundo Gil (2006), o conceito de aprendizagem é frequentemente utilizado num sentido muito limitado, pois costuma ser confundido como o de aquisição de conhecimentos. O processo de aprendizagem tem um conceito muito mais amplo, já que se refere a uma ação permanente. De acordo com Gagné (1971), a aprendizagem é alcançada quando ocorre uma mudança ou modificação no comportamento, que permanece por períodos relativamente longos.

De acordo com Néreci (1989), no processo de ensino-aprendizagem, os conceitos de metodologia, métodos de ensino e técnicas muitas vezes se confundem. A palavra método vem do latim, *methodus* que, por sua vez, tem origem no grego das palavras *meta* (*meta* = meta) e *hodos* (*hodos* = caminho). O método quer dizer “caminho para se chegar a determinado lugar”. Didaticamente, método é a forma para se alcançar os objetivos estipulados em um planejamento de ensino. Técnica é a substantivação do adjetivo técnico, cuja origem por intermédio do grego está na palavra *technunicu*, e, por via do latim na palavra *technunicus*, que quer dizer relativo à arte ou conjunto de processos de uma arte ou de uma fabricação. Relacionada a área de ensino, técnica significa como fazer algo, ou seja, como aplicar o método. Metodologia de ensino, por sua vez, é o conjunto de procedimentos didáticos, expressos pelos métodos e técnicas de ensino, que visam levar a

ação didática, sendo esta o alcance dos objetivos do ensino e, conseqüentemente, os da educação com maior eficácia. (NÉRECI 1989)

A aprendizagem, em uma instituição de ensino superior, tende a ser entendida de modo ainda mais restrito e são escassas as investigações teórico-empíricas que exploram a temática ensino-aprendizagem na área da educação contábil e administrativa (PASSOS, 2006). Apesar dessa limitação, segundo Gil (2006), a eficácia dessa aprendizagem no ensino superior como processo dinâmico depende da metodologia e de múltiplos fatores, podem ser agrupados da seguinte maneira: relacionadas aos alunos, relacionadas ao professores e relacionadas às organizações do curso.

Dentre os diversos métodos de ensino que embasam o processo de ensino-aprendizagem, Marion (2006) apresenta aqueles que mais se destacam na área de negócios: aula expositiva, exposições e visitas, dissertações, projeções de fitas, seminários, palestras e entrevistas, discussões e debates, resoluções de exercícios, estudos dirigidos, estudos de casos, jogos de empresa e simulações gerenciais. Observar-se que, devido a limitações ou especificidade da área, os demais métodos não são aplicados nos cursos de Administração e Ciências Contábeis.

## **2.2 Conteúdos essenciais de SIs para os cursos de graduação em Administração e Ciências Contábeis.**

Os modelos possíveis de atividades e o processo de ensino-aprendizagem seja este aliado ou não à pesquisa, não garante a aprendizagem. E, segundo Passos (2006), “de acordo com a literatura educacional o profundo conhecimento técnico sobre determinada disciplina não constitui fator único para o sucesso no exercício da docência”. Dessa forma, não se pode descartar os conteúdos mínimos necessários ao conhecimento de SIs, por estudantes de Administração e Ciências Contábeis.

Os aspectos mais relevantes do estudo dos SIs apontados pela literatura especializada no tema compõem o conjunto de conteúdos a ser estudado nos cursos de graduação em Administração e Ciências Contábeis, definidos a partir de livros textos consagrados internacionalmente. Esses aspectos podem ser agrupados em seis partes de estudos com vistas a facilitar a análise dos mesmos. Os grupos são: os conceitos fundamentais dos SIs, tecnologia de SIs, análise e desenvolvimento de SIs, aplicações de SIs, tópicos especiais em SIs e práticas relacionadas a SIs.

A compreensão dos SIs inicia-se com o entendimento dos seus principais fundamentos. Essa parte do conteúdo engloba vários conceitos fundamentais que irão acompanhar o universitário durante todo o curso de SIs. O estudo das outras partes depende do entendimento desses conceitos e da articulação entre estes. Os elementos de um sistema, as relações entre tais elementos e seus objetivos (ou propósitos) constituem aspectos fundamentais da definição de sistemas. De forma geral, um sistema pode ser definido como qualquer entidade formada por partes dinâmicas interativas que realizam processos sobre as entradas recebidas e fornecem saídas para atingir objetivos comuns.

Os sistemas são compostos de pessoas, organizações e tecnologia, sendo inadequado descrevê-los apenas em termos de computadores. Os SIs são alimentados com dados que, depois de processados, fornecem informações necessárias à organização. Quando os usuários dos sistemas utilizam as informações disponibilizadas para a tomada de decisão ou quando agregam valor a elas, transformam-nas em um conhecimento útil para a organização e para seus membros. Desta forma conseguem adquirir e manter vantagens competitivas sobre os concorrentes.

A Tecnologia da Informação, sem dúvida, é a parte mais difundida nos estudos de SIs, ocasionada pela expansão do uso dos computadores. Entende-se por Tecnologia da Informação um conjunto de componentes tecnológicos individuais organizados em SIs baseados em computadores. Este tipo de sistema usa o computador e a tecnologia de telecomunicações para executar suas tarefas. Seus principais componentes são hardware, software, organização de dados e informações (bases de dados) e fundamentos de redes e telecomunicações (Internet, intranet e extranet).

A Tecnologia da Informação, sozinha, não consegue resolver todos os problemas causados por necessidade de informações. Para isso, é preciso desenvolver SIs que sejam capazes de dar suporte à tomada de decisão, gerando informações confiáveis e oportunas. Para isso a empresa deve fazer um estudo da sua necessidade de informações visando desenvolver um SI capaz de atender às suas necessidades. Segundo O'Brien (2002, p.322), "a utilização da abordagem sistêmica para desenvolver soluções em sistemas de informação envolve um processo constituído de diversas etapas e é conhecido como 'ciclo de vida' dos sistemas de informações".

Muitas vezes, entretanto, as organizações não desenvolvem novos sistemas, mas utilizam SIs pré-existentes. Quando, em uma organização, acontecem problemas que resultam da falta de informações relevantes para a tomada de decisões, é necessário rever os SIs utilizados. Segundo O'Brien (2002) é necessário ter *feedback* da avaliação de SIs no intuito de verificar se os SIs existentes estão respondendo aos objetivos para os quais eles foram projetados.

Os SIs têm vários usos dentro das organizações. Como um exemplo, o uso de SIs nas organizações é de fundamental importância para assegurar que os usuários consigam baixar custos, aumentar lucros, melhorar serviços ou ainda obter vantagem competitiva. Esta vantagem só será alcançada por uma organização que seja rápida, ágil, flexível, inovadora, produtiva e econômica. Para tanto é necessário que a estratégia de SIs esteja alinhada com as estratégias e os objetivos gerais da organização, pois os objetivos dos SIs são subordinados às necessidades organizacionais.

A classificação dos SIs quanto ao uso é bastante variada e depende da abordagem utilizada pelos autores. Muitas vezes, estes são classificados pelo objetivo do seu uso nas organizações. Stair (2006), por exemplo, divide os SIs em quatro grandes grupos. Os Sistemas de Processamento de Transações (SPT) armazenam os dados inseridos para posterior utilização pelo demais SIs. Sua finalidade é tratar e processar as trocas diárias das operações realizadas na organização. Os SIs Gerenciais (SIG) fornecem relatórios com a finalidade de auxiliar no controle operacional e gerencial da organização, tendo fontes de informações internas e externas. Os Sistemas de Apoio à Decisão e Inteligência Artificial, também chamados de Sistemas de Suporte à Decisão (SSD), são desenvolvidos para solucionar problemas complexos tanto estruturados como não estruturados. Este tipo de sistema focaliza a eficácia da tomada de decisão, visando dar suporte ao processo. Os Sistemas Especialistas (SE) são uma aplicação da inteligência artificial nas empresas, acumulando inúmeras informações específicas sobre determinadas áreas e por isso conseguindo solucionar os problemas mais comuns que aparecem, funcionando como um profissional especializado.

Embora os SIs baseados em computadores contribuam significativamente para a resolução de problemas dentro das organizações, esses sistemas são mais vulneráveis a ameaças que os sistemas manuais. Exemplos de ameaças comuns são os desastres (incêndios ou falhas elétricas), mau funcionamento do hardware, erros de software, erros de usuários, mau uso dos sistemas e, por último, os crimes por computador. Segurança em SIs, portanto, refere-se a todas as normas, procedimentos e ferramentas técnicas usadas

para proteger os sistemas de acessos não autorizados, alterações, danos físicos e roubos. Os problemas de segurança e de crimes por computador são especialmente importantes para projetistas e usuários de SIs.

O uso de sistemas computacionais está mudando os requisitos que o mercado exige da força de trabalho. Serviços que exigem conhecimentos de computação e informática estão crescendo e com isto o campo crescente de tecnologia da informação e de SIs tem aberto diversas oportunidades para profissionais com todos os tipos de formação.

O mercado, entretanto, tem exigido que os egressos das universidades tenham uma sólida formação no uso de sistemas computacionais, tendo em vista a redução de custos com treinamentos e capacitações, bem como a diminuição de perdas ocasionadas por erros em sistemas manuais. Turban e Potter (2005) salientam que o campo de SIs vem crescendo em ritmo vertiginoso e que os profissionais serão certamente mais eficientes se estiverem capacitados a entender a maneira pela qual os SIs são produzidos, utilizados e geridos lucrativamente. Portanto, aulas práticas com sistemas que são usados no dia-a-dia das empresas têm sido consideradas como muito importantes para a formação de administradores e contadores.

Para Gimenes e Bernard (2001), a adequada prática em sistemas de informações gerenciais e de apoio às decisões configura-se como importante instrumento para o aperfeiçoamento do processo decisório. Apesar das melhorias, o uso dos computadores vem criando novos desafios. As organizações podem melhorar a eficácia dos trabalhos desenvolvidos por seus funcionários, atentando para questões de saúde no ambiente de trabalho atual. Assim, temas como ergonomia e segurança deveriam ser considerados quando da análise e manutenção de sistemas de informações. Treinamento e aconselhamento são indicados na prevenção de problemas.

## **2.3 Modelo possível de atividade para o ensino de Sistemas de Informações**

Segundo Barbanti (2001), a necessidade da constante atualização tem levado as instituições de ensino superior a uma busca por ferramentas que possam auxiliar o aluno no seu aprendizado. Além disso, o surgimento e o desenvolvimento dos computadores é visto como uma das saídas para auxiliar os professores neste processo de ensino-aprendizagem. As circunstâncias da conjuntura atual movimentam-se com enorme rapidez, e as instituições de ensino superior devem estar preparadas para essa nova conjuntura. O profissional atualizado, para ter sucesso no mercado, tem que se submeter a um processo de reciclagem e estudos dinâmicos, ou seja, atividades práticas.

Segundo Marion (2006), cientistas da comunicação apontam para o fato de que se grava 10% do que se lê, 20% do que se ouve, 30% do que se vê, 50% do que se ouve e vê, 70% do que o próprio indivíduo diz e 90% do que se pratica (atividades práticas). Vale lembrar que há três formas de entender a informação mais facilmente: visual (por meio da visão); auditiva (aprende-se ouvindo); e sinestésica (aprende-se por meio do movimento, do toque, do fazer). Em termos de método de ensino, é sempre aconselhável o uso combinado dessas três formas (MARION 2006).

Na área de negócios, as três formas de se entender a informação também se aplicam, mas com uma tendência ao desfavorecimento para atividades práticas. Dessa forma, é mais satisfatório no processo de aprendizagem, atividades práticas para o ensino de SIs, como o desenvolvimento de exercícios propostos pelo professor para realização em sala de aula, ou extra-classe, em que o aluno se envolva tanto na resolução de problemas, quanto na definição teórica para tal, encontrada através da pesquisa.

Uma alternativa para o desenvolvimento de atividades práticas, além da realização de exercícios propostos, é a articulação ensino-pesquisa. Essa articulação é necessária para que se alcance ensino de alta qualidade. Segundo Balzan (2006), o enfoque central desta experiência investigativa é construir uma prática docente voltada para o ensinar-pesquisando e o pesquisar-ensinando. Nesse processo, tem-se o problema pedagógico com ponto de partida e de chegada, em estudo individual e grupal, vivenciando interações com o problema identificado com o professor, com os colegas, com textos e materiais audiovisuais diversos.

Visitas a empresas, atividades supervisionadas, estudos de casos e jogos de empresas (simulações), que envolvam prática no desenvolvimento de questões propostas, ou apenas investigação e observação da prática, são atividades possíveis para o ensino de SIs. A estreita relação do ensino com o trabalho é uma das condições essenciais para a superação da dicotomia teoria-prática (BALZAN 2006).

A estreita relação entre ensino e trabalho é ainda mais evidenciada nos cursos de Administração e Ciências Contábeis. O profissional formado nesses cursos deve estar, cada vez mais, preparado para atuar de forma eficiente no mercado. Dessa forma, os conhecimentos que ele necessita para atuar satisfatoriamente devem ser obtidos durante o curso de graduação.

Uma das dificuldades encontradas nesses cursos é aliar atividades práticas com os conteúdos mínimos essenciais para a formação profissional. Nesse contexto, inserem-se os conhecimentos em SIs. Apesar de serem imprescindíveis para que profissionais em Administração e Ciências Contábeis atuem de forma eficiente no mercado, a forma como se dá o processo de ensino dos conhecimentos em SIs não garante a aprendizagem. Isso porque, muitas vezes, no processo de ensino-aprendizagem não se reúnem teoria e prática, ou seja, os conteúdos essenciais com o desenvolvimento de atividades práticas.

### 3 METODOLOGIA

Os dados foram coletados inicialmente com o uso de um questionário aplicado a uma amostra de alunos de graduação em Administração e Ciências Contábeis na Universidade Federal de Minas Gerais. Em seguida, realizou-se um roteiro de entrevista com os professores que lecionam disciplinas de Sistema de Informações nesses cursos na Universidade Federal de Minas Gerais, assim como um roteiro de entrevistas com os coordenadores dos dois cursos.

Os dados foram coletados junto a todos os alunos matriculados nas disciplinas de SIs ministradas nos cursos. O questionário aplicado aos alunos é composto de questões fechadas. Essas questões foram definidas visando obter informações sobre quais métodos de ensino são utilizados para lecionar disciplinas de SIs nos cursos de graduação em Administração e Ciências Contábeis na Universidade Federal de Minas Gerais e como esses métodos são utilizados, além de informações sobre a situação atual das disciplinas de SIs de uma forma geral. Em algumas questões procurou-se obter respostas classificatórias, e, para tanto, utilizou-se a Escala Lickert. Estas questões foram analisadas utilizando-se recursos da estatística descritiva, com o objetivo de efetuar uma análise confirmatória dos dados, o que foi realizado com o auxílio do software Excel. Segundo Cooper e Schindler (2003, p. 604), “a análise confirmatória de dados refere-se a um processo de análise que utiliza a inferência estatística clássica para obter os resultados”.

Os professores que lecionam disciplinas de SIs nesses dois cursos foram entrevistados. O roteiro de entrevistas junto aos professores era composto de questões que

visavam obter informações sobre os métodos de ensino utilizados por eles para lecionar disciplinas de SIs nos cursos de graduação em Administração e Ciências Contábeis na Universidade Federal de Minas Gerais. Além disso, buscou-se obter informações sobre a situação atual das disciplinas de SIs nos dois cursos. As questões desse roteiro foram analisadas através da análise de conteúdo. De acordo com Westbrook (1994, p. 245), a análise de conteúdo caracteriza-se como “um método de pesquisa que utiliza procedimentos para tornar válidas determinadas inferências a partir do texto”. Para Cullinane e Toy (2000, p. 42), “a análise de conteúdo é um conjunto de instrumentos de pesquisa para o estudo científico de comunicações escritas, com o objetivo de determinar idéias chave e temas contidos nessas comunicações”.

O roteiro de entrevistas junto aos coordenadores dos cursos teve como objetivo destacar a percepção destes perante a carga horária, atividades desenvolvidas, métodos de ensino utilizados e a realidade atual das disciplinas de SIs.

#### **4 ANÁLISE DOS DADOS**

No curso de graduação em Administração na Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), são lecionadas duas disciplinas diretamente relacionadas a SIs: “Sistema de Informação Gerencial” e “Administração de Sistemas de Informação I”, ambas com carga horária de 60 horas. No curso de graduação em Ciências Contábeis na UFMG, são lecionadas também duas disciplinas diretamente relacionadas a SIs, que possuem, da mesma forma, carga horária de 60 horas: “Laboratório Contábil” e “Sistemas de Informações Contábeis A”.

As informações sobre a grade curricular dos cursos foram coletadas a partir das ementas das disciplinas no primeiro semestre do ano de 2006. A última versão da grade curricular de Administração entrou em vigor no primeiro semestre do ano de 1996. Para Ciências Contábeis, a última versão da grade curricular entrou em vigor no segundo semestre de 1998.

No curso de graduação em Administração, no eixo temático das disciplinas de SIs, são abordados tópicos como: a estrutura básica de computadores, elementos de programação – aplicações, capacidades, potenciais e limitações para a utilização nas organizações em geral (disciplina de Administração de Sistemas de Informação I); e, organização como sistema total, modelos operacionais, fluxos e processamento de informações, modelos de ação corretiva, modelos de transmissão, tratamento e registro de informação (disciplina de Sistema de Informação Gerencial).

No curso de graduação em Ciências Contábeis, são abordados tópicos como: simulação das operações e registros contábeis nos SIs, apuração de resultado e levantamento das demonstrações contábeis (disciplina de Laboratório Contábil); e, sistemas contábeis – metodologia de desenvolvimento, tipos de sistemas de informação contábil, controles internos, relatórios e pareceres de informação (disciplina de Sistemas de Informações Contábeis A).

A pesquisa realizada teve como objetivo: obter informações sobre quais métodos de ensino são utilizados para lecionar disciplinas de SIs nesses cursos, informações sobre a situação atual das disciplinas de SIs de uma forma geral na visão dos alunos, professores e coordenadores. Além disso, o roteiro de entrevistas junto aos coordenadores dos cursos de graduação em Administração e Ciências Contábeis na UFMG teve como objetivo destacar a percepção destes perante a carga horária, atividades desenvolvidas, métodos de ensino utilizados e a realidade atual das disciplinas de SIs.



Na pesquisa, de acordo com os alunos abordados do curso de Administração, os métodos de ensino mais utilizados pelos professores são: exposição (81% dos alunos), trabalho em grupo (81%), e explicação (77%). Os métodos de ensino de trabalho em laboratório (enumerado por 19% dos alunos), simulações e jogos (21%), simpósio (22%) foram considerados como menos utilizados pelos professores. Os alunos do curso de Ciências Contábeis abordados consideram que os métodos de ensino mais utilizados pelos professores são: exposição (76% dos alunos), explicação (73%) e estudos de caso (70%). Os métodos de ensino considerados por esses alunos como os menos utilizados pelos professores foram: simpósio (enumerado por 15% dos alunos), simulações e jogos (17%), e estudo dirigido (22%).

Dentre os vários métodos de ensino citados anteriormente, alguns deles se destacam por serem utilizados pela maioria dos professores, e, em especial, o método de aula expositiva. Em todas as entrevistas realizadas, os professores afirmaram lecionar a maior parte das aulas através da exposição de temas. Dessa forma, observa-se que os professores investem a maior parte das aulas em exposições teóricas, sendo então atribuído às disciplinas relacionadas a SIs um caráter basicamente teórico. Livros textos, leitura de artigos e reportagens, trabalhos em grupo em sala e em casa, estudo de caso e a utilização de laboratório são outros métodos de ensino utilizados pelos professores para lecionar disciplinas relacionadas a SIs nos cursos.

Na percepção do coordenador do curso de Administração, estudos dirigidos, aulas expositivas, aulas práticas, seminários e projetos em equipe são os métodos de ensino mais utilizados. Para o coordenador do curso de Ciências Contábeis, o professor deve expor sobre “a informação, como que ela serve, com que ela é utilizada, dentro do seu contexto administrativo, tecnicista e operacional, mas também na questão de nível político dentro da empresa”.

Ainda na pesquisa, foi questionado aos coordenadores dos cursos como as disciplinas de SIs inseriam-se no currículo dos cursos. Os coordenadores afirmaram que as disciplinas de SIs são importantes a administradores e contadores. As disciplinas de SIs ministradas inserem-se no currículo do curso de Administração como “disciplinas importantes para a formação básica dos alunos” – afirmação do coordenador do curso de graduação em Administração. Contextualizando a fase de mutação do profissional contábil, o coordenador do curso de Ciências Contábeis afirmou que é fundamental ao contador “analisar, interpretar e fornecer informações relevantes”, sendo esse o motivo para a grande importância das disciplinas relacionadas a SIs.

Em relação aos alunos, foi questionado se as disciplinas de SIs diferenciam a formação profissional de administradores e contadores. No curso Administração, 14% dos alunos concordam totalmente que as disciplinas de SIs diferenciam a formação profissional de administradores; 34% concordam parcialmente com a afirmação; 43% são indiferentes; 6% discordam parcialmente que as disciplinas de SIs diferenciam a formação profissional de administradores, e 3% discordam totalmente. No curso de Ciências Contábeis, 24% dos alunos concordam totalmente que as disciplinas de SIs diferenciam a formação profissional de contadores; 30% concordam parcialmente; 33% são indiferentes; 7% discordam parcialmente da afirmação, e 6% discordam totalmente que as disciplinas de SIs diferenciam a formação profissional de contadores.

Em relação à percepção dos professores sobre a importância dos SIs para a formação profissional em Administração e Ciências Contábeis, a maioria dos entrevistados afirmou que os conhecimentos em SIs são fundamentais. “Quem detém a informação, detém o poder”; “Proporciona ao profissional um aprofundamento do conhecimento adquirido, bem como amplia a visão de procedimentos e decisões através dos

demonstrativos apresentados”; “De grande importância, porque o desempenho da atividade profissional de contabilidade requer inevitavelmente a utilização de SIs”; “Sistemas de informações dentro da administração é a base de toda vantagem competitiva de todas organizações no mercado que cobra muito isso, cobra vantagem competitiva o tempo todo”.

Os três grupos de entrevistados afirmaram sobre a importância das disciplinas de SIs para os profissionais da área, como estas diferenciam e colaboram para a formação de administradores e contadores. Apesar da relevância apontada, observa-se que não há uma integração definida formalmente entre as disciplinas de SIs e as demais disciplinas dos cursos. Isso limita, de certa forma, a contribuição das disciplinas de SIs para a formação profissional.

Ainda na pesquisa, os alunos foram questionados a respeito da carga horária das disciplinas de SIs. No curso de Administração, 19% dos alunos consideram a carga horária totalmente satisfatória, no curso de Ciências Contábeis, 15% dos alunos têm essa opinião. 51% dos alunos de Administração concordam parcialmente que a carga horária seja satisfatória, 37% dos alunos de Ciências Contábeis têm essa opinião. 20% dos alunos do curso de Administração e 26% dos alunos de Ciências Contábeis são indiferentes. 7% dos alunos de Administração discordam parcialmente que a carga horária seja satisfatória, enquanto 20% dos alunos de Ciências Contábeis têm essa opinião. 3% dos alunos de Administração e 2% dos alunos de Ciências Contábeis discordam totalmente que a carga horária seja satisfatória. Os gráficos a seguir ilustram as opiniões dos alunos do curso de Administração (ADM) e de Ciências Contábeis (CIC).

Em relação à carga horária das disciplinas relacionadas a SIs, os professores também foram questionados sobre tal assunto. A maioria dos professores (60%) considera que 60 horas é uma carga horária pequena. Os demais a consideram satisfatória, porém afirmam que deveriam ser ministradas mais disciplinas relacionadas a SIs. Aos coordenadores dos cursos de graduação em Administração e Ciências Contábeis foi questionado se essa carga horária é adequada/ suficiente comparativamente às outras disciplinas. Os dois coordenadores afirmaram que a carga horária das disciplinas que tratam de SIs é adequada/ suficiente. O coordenador do curso de Administração afirmou que em um “novo projeto”, “os alunos podem aprofundar os estudos em disciplinas optativas do curso de Administração de Sistemas de Informação como formação complementar aberta”.

De acordo com o método de ensino utilizado, os tópicos abordados pela disciplina, a carga horária e o número de alunos em classe, um apropriado grupo de recursos é necessário para uma otimização das aulas. Dessa forma, foi questionado aos três grupos de entrevistados (alunos, professores e coordenadores) quais são os principais recursos necessários às disciplinas de SIs. Entre as alternativas dadas, dos alunos do curso de Administração, 45% consideram que equipamentos para lecionar em sala de aula (quadro negro, computador, multimídia etc.) são uma das principais necessidades nas aulas das disciplinas de SIs, no que tange aos recursos que deveriam ser disponibilizados; enquanto no curso de Ciências Contábeis, 30% dos alunos têm essa opinião. Em relação aos equipamentos de informática (laboratório), 63% dos alunos do curso de Administração e 69% dos alunos de Ciências Contábeis consideram-nos uma das principais necessidades das aulas das disciplinas de SIs. 55% dos alunos do curso de Administração consideram que softwares profissionais atualizados sejam uma das principais necessidades, enquanto que 78% dos alunos de Ciências Contábeis têm essa opinião. No curso de Administração e no curso de Ciências Contábeis, 44% dos alunos julgam que professores experientes e capacitados sejam uma das principais necessidades nas aulas das disciplinas de SIs. 74%

dos alunos de Administração e 76% dos alunos de Ciências Contábeis consideram que simuladores de sistemas das empresas reais sejam uma das principais necessidades nas aulas das disciplinas de SIs, no que tange aos recursos que deveriam ser disponibilizados.

Em relação aos professores, a maioria citou sobre a quantidade de alunos por classe, além das acomodações físicas das salas de aula. Citou-se também a necessidade de equipamentos de informática (laboratório), data show, softwares profissionais atualizados, retro-projetores em todas as salas, e que os computadores disponibilizados em sala de aula estivessem conectados à Internet.

Aos coordenadores foi questionado sobre quais as necessidades e exigências básicas para se lecionar disciplinas de SIs, e se esses recursos são disponibilizados aos professores e alunos. Os coordenadores afirmaram que laboratórios de informática e equipamentos multimídia são necessários para lecionar disciplinas de SIs. O coordenador do curso de Administração considera que esses recursos são disponibilizados aos professores e alunos. O coordenador de Ciências Contábeis, por sua vez, considera que o recurso de laboratório de informática é disponibilizado, porém não é formalizado. Dessa forma, foi questionado aos coordenadores, se eles consideravam importante a disponibilidade de laboratórios de informática e de sistemas de informações comerciais para estas disciplinas. Os entrevistados afirmaram que consideram importante a disponibilidade de laboratório de informática e dos sistemas de informações que são utilizados pelas empresas (sistemas de informações comerciais). O coordenador do curso de Administração ponderou sobre a necessidade de que os sistemas de informações comerciais sejam disponíveis no laboratório e que sejam gratuitamente cedidos pelas empresas como exemplos de aplicação. O coordenador do curso de Ciências Contábeis afirmou que em uma das disciplinas de SIs já é utilizado um sistema de informações contábil (um sistema de informações comercial).

Ainda assim, de acordo com o método de ensino utilizado e recursos disponibilizados, existem limitações para sua aplicação em sala de aula. Dessa forma, questionou-se aos alunos se existem limitações aos métodos de ensino utilizados para ministrar as disciplinas de SIs. No curso de Administração, 28% dos alunos não têm opinião formada; 15% consideram que não existem limitações aos métodos de ensino utilizados para ministrar as disciplinas de SIs, e, 57% consideram que existem limitações aos métodos de ensino utilizados para ministrar disciplinas de SIs. No curso de Ciências Contábeis, 22% dos alunos não têm opinião formada, 6% consideram que não existem limitações, e, 72% consideram que existem limitações aos métodos de ensino utilizados para ministrar as disciplinas de SIs.

Aos alunos que consideram que existam limitações aos métodos de ensino utilizados, ou seja, 57% dos alunos de Administração e 72% dos alunos de Ciências Contábeis, foram apresentadas as alternativas de possíveis limitações. No curso de Administração, 29% dos alunos consideram que a ausência de projetores e computadores disponíveis na sala de aula seja uma das existentes limitações aos métodos de ensino utilizados para ministrar as disciplinas de SIs. Já no curso de Ciências Contábeis, 52% dos alunos têm essa opinião. 5% dos alunos do curso de Administração e 17% dos alunos do curso de Ciências Contábeis consideram que a deficiência de tratamento, conhecimento e experiência do professor seja uma das limitações existentes aos métodos de ensino utilizados. No curso de Administração, 17% dos alunos consideram que a rápida e permanente evolução da tecnologia/ softwares seja uma das limitações existentes aos métodos de ensino utilizados para ministrar as disciplinas de SIs. 30% dos alunos do curso de Ciências Contábeis têm essa opinião. 22% dos alunos do curso de Administração e 41% dos alunos do curso de Ciências Contábeis consideram que a necessidade de assistência da

tecnologia (aos monitores, aos alunos e outros) seja uma das limitações existentes aos métodos de ensino utilizados.

Ainda em relação às limitações aos métodos de ensino, os professores entrevistados citaram que o número de alunos por disciplina, as precárias acomodações físicas, restrições de número de máquinas no laboratório de informática e a necessidade de assistência da tecnologia e de hardware e software atualizados, além de televisões, melhor qualidade do acervo da biblioteca e do maior número de exemplares são limitações aos métodos de ensino que utilizam. Um dos professores citou o fato de que maioria dos estudantes trabalha, sendo que não dispõem de muito tempo extra para se dedicarem ao estudo e pesquisa fora da sala de aula. Outro ainda afirmou que o corpo docente composto por um número reduzido de doutores é uma limitação encontrada.

Por fim, os alunos foram questionados sobre as possíveis melhorias a serem realizadas nas disciplinas de SIs. No curso de Administração, 56% dos alunos consideram que uma das possíveis melhorias a serem realizadas nas disciplinas de SIs é em relação aos equipamentos de informática; já no curso de Ciências Contábeis, 65% dos alunos têm essa opinião. 59% dos alunos do curso de Administração consideram que uma das possíveis melhorias a serem realizadas nas disciplinas de SIs é em relação a softwares profissionais atualizados, enquanto que 85% dos alunos do curso de Ciências Contábeis têm essa opinião. 28% dos alunos do curso de Administração e 39% dos alunos do curso de Ciências Contábeis consideram que uma das possíveis melhorias seja em relação a equipamentos de multimídia. No curso de Administração, 12% dos alunos consideram que uma das possíveis melhorias seja em relação a professores experientes e capacitados, enquanto que no curso de Ciências Contábeis, 22% dos alunos têm essa opinião. 29% dos alunos do curso de Administração e 26% dos alunos do curso de Ciências Contábeis consideram que uma das possíveis melhorias a serem realizadas nas disciplinas de SIs é em relação a atividades via web. No curso de Administração, 52% dos alunos consideram que uma das possíveis melhorias seja em relação a simulações e jogos, enquanto que 30% dos alunos do curso de Ciências Contábeis têm essa opinião. 71% dos alunos do curso de Administração consideram que uma das possíveis melhorias a serem realizadas nas disciplinas de SIs seja em relação a prática em laboratório de informática; no curso de Ciências Contábeis, 74% dos alunos têm essa opinião. 41% dos alunos do curso de Administração e 39% dos alunos do curso de Ciências Contábeis consideram que uma das possíveis melhorias a serem realizadas seja em relação ao uso de sistema das empresas onde os alunos trabalham. No curso de Administração, 60% dos alunos consideram que uma das possíveis melhorias seja em relação ao uso de softwares profissionais no laboratório de informática, e 76% dos alunos do curso de Ciências Contábeis têm essa opinião. 10% dos alunos do curso de Administração e 6% dos alunos do curso de Ciências Contábeis consideram que uma das possíveis melhorias a serem realizadas nas disciplinas de SIs seja em relação a atividades em casa.

Concluindo a entrevista, professores e coordenadores comentaram sobre a realidade atual das disciplinas de SIs nos cursos de graduação em Administração e Ciências Contábeis na UFMG. A maioria dos professores entrevistados afirma que, de uma forma geral, a realidade das disciplinas de SIs é satisfatória, uma vez que “várias disciplinas tratam de perspectivas diferentes de sistemas”, sendo “suficientes para que um administrador e contador”. Outros, porém, comentaram que as disciplinas relacionadas a SIs poderiam ter uma carga horária maior, devida a grande importância na formação profissional do aluno: “não há ainda um conhecimento da importância que tem esse campo de estudo”, seria necessário “um trabalho junto ao corpo docente, e um trabalho na grade curricular”, além de “trabalhar na inter-relação das disciplinas de SIs com demais

disciplinas, e melhor dotar a instituição com recursos tecnológicos”. O coordenador do curso de Administração considerou que as disciplinas de SIs “estão sendo reformuladas no âmbito do novo projeto pedagógico”. O coordenador do curso de Ciências Contábeis, por sua vez, fez várias considerações: “acredito que nós deveríamos ter mais disciplinas em que você tivesse a disponibilização de laboratórios”; “a carga horária das disciplinas está muito centrada dentro de sala de aula, o que faz com que ela não avance, uma vez que ela se restringe muito ao campo teórico e não desenvolve muito a questão prática”. Finalizando, o coordenador do curso de Ciências Contábeis citou a falta de bibliografia, principalmente nacional: “você tem as bibliografias estrangeiras, excelentes, mas muitas vezes elas não estão adaptadas à nossa realidade. E os nossos livros, a literatura, os títulos nacionais ficam muito aquém”.

## 5 CONCLUSÃO

Os Sistemas de Informações (SIs) são de fundamental importância para a tomada de decisão em uma empresa, pois possibilitam a transformação de dados em informações úteis e confiáveis. As empresas necessitam de profissionais preparados, que possuam em seus currículos conteúdos de SIs que os capacitem para a gestão eficaz das informações necessárias ao processo decisório. Este estudo apresenta uma análise dos métodos de ensino utilizados para lecionar disciplinas relacionadas com SIs nos cursos de graduação em Administração e em Ciências Contábeis da Universidade Federal de Minas Gerais. Os resultados encontrados indicam que, em ambos os cursos, o ensino de SIs apresenta limitações.

A pesquisa foi realizada com alunos, professores e coordenadores dos dois cursos e aponta que o ensino de SIs apresenta algumas limitações, principalmente no que tange aos recursos disponibilizados pela universidade. Para os alunos de Administração, o ensino de SIs não apresenta grandes entraves. Por sua vez, os alunos de Ciências Contábeis apontaram como principal dificuldade a não disponibilidade de computadores e projetores em sala de aula, o que auxiliaria enormemente a assimilação do conteúdo ministrado.

Para os professores, são várias as limitações para o ensino de SIs nos dois cursos. Dentre as citadas, foram apontadas como principais as seguintes: a ausência de softwares atualizados, a precariedade dos recursos físicos disponibilizados pela universidade, além da dificuldade de conciliar o interesse dos alunos com os métodos de ensino. Nesse caso, o que normalmente acontece é uma dicotomia entre as preferências metodológicas dos alunos e aquelas prioritariamente utilizadas para o ensino de SIs.

A opinião dos coordenadores dos cursos é, de certa forma, divergente. Segundo o coordenador do curso de Ciências Contábeis, as principais limitações são a falta de bibliografia nacional especializada, o uso informal do laboratório, e a necessidade de mais disciplinas de SIs no currículo. De acordo com o coordenador do curso de Administração, a principal limitação está ligada aos conteúdos das disciplinas. Segundo ele, deveria haver um tópico voltado exclusivamente para a introdução à utilização de sistemas de apoio à tomada de decisão em administração.

Conclui-se que, embora o ensino de SIs seja fundamental para a formação profissional de administradores e contadores, ainda há diversas limitações neste processo. As principais dificuldades estão relacionadas aos recursos físicos e à falta de interdisciplinaridade das disciplinas de SIs às demais disciplinas dos dois cursos. Contudo, parece que grande parte dos pesquisados compreende a importância de um ensino de qualidade dessas disciplinas para uma boa formação profissional.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BALZAN, Newton César. *Indissociabilidade Ensino-pesquisa como princípio metodológico*. In: Pedagogia Universitária – a aula em foco. 4ª edição. Campinas, SP: Papirus, 2006.

BARBANTI, Marta de Campos Maia. *Estudo sobre a informática no ensino de administração de empresas*. In: Enanpad, 2001

BIREAUD, Annie. *Os métodos pedagógicos no ensino superior*. Porto: Porto Editora, 1995.

COOPER, Donald R.; SCHINDLER, Pamela S. *Métodos de Pesquisa em Administração*. 7. ed. Porto Alegre: Bookman, 2003.

CULLINANE, Kevin; TOY, Neal. Identifying influential attributes in freight route/mode choice decisions: a content analysis. ***Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review***. v. 36, p. 41-53, março 2000.

GAGNÉ, Robert M. *Como se realiza a aprendizagem*. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1971.

GIL, Antonio Carlos. *Didática no ensino superior*. São Paulo: Atlas, 2006.

GIMENES, Régio Marcio Toesca; BERNARD, Ricardo Rodrigo Stark. *Uma proposta metodológica para a implantação das técnicas de simulação empresarial associadas a construção e aplicação de sistemas de informações gerenciais e de apoio às decisões nos cursos de graduação em administração*. Angrad. Apresentado no VII Congresso del Instituto de Costos. 2001. Disponível em <<http://www.angrad.org.br/>>.

LAUDON, Kenneth C.; LAUDON, Jane Price. *Sistemas de Informação*. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 1999.

MARION, José Carlos, MARION, Arnaldo Luís Costa. *Metodologias de ensino na área de negócios: para curso de administração, gestão, contabilidade e MBA*. São Paulo: Atlas, 2006.

NÉRECI, Imídeo Giuseppe. *Metodologia de ensino: uma introdução*. 3ª ed. São Paulo: Atlas, 1989.

O'BRIEN, James A., *Sistemas de informação: e as decisões na era da Internet*. São Paulo: Saraiva, 2002.

PASSOS, Ivan Carlin. *Métodos de Sucesso no Ensino da Contabilidade*. In: CONGRESSO USP CONTABILIDADE, 3º, 2006. São Paulo.

SOUZA, Francisco Luciano de. *Uma Interface entre a Teoria da Decisão e a Contabilidade*. 1º SEMINÁRIO USP, São Paulo 2001.

STAIR, Ralph M., REYNOLDS, George W. *Princípios de Sistemas de Informação – uma abordagem gerencial*. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2006.

TURBAN, Efraim; RAINER JR., R. Kelly; POTTER, Richard E. *Administração da tecnologia da informação – teoria e prática*. Rio de Janeiro: Campus, 2005.

WESTBROOK, Lynn. Qualitative research methods: a review of major stages, data analysis techniques and quality controls. *LISR*. v. 16, p. 241-254, 1994.

**2º CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS  
RIBEIRÃO PRETO – SP**

**ÁREA TEMÁTICA: ÁREA TEMÁTICA: ECOSSISTEMA E MEIO AMBIENTE**

**DIALOGANDO COM WEBER E A TEORIA SISTÊMICA: UMA ABORDAGEM  
DA PRESERVAÇÃO DO PATRIMÔNIO CULTURAL EDIFICADO NA  
ATUALIDADE**

**Autores**

COSAC, C.M.D.      Claudia Maria Daher Cosac  
Professora do Programa de Pós Graduação e Graduação do Curso de Serviço Social da  
F.H.D.S.S. – UNESP, Campus de Franca; Doutora em Serviço Social.  
Filiação: Glória Daher Cosac e Nadir João Cosac  
R: Vicente de Carvalho, 1309 - Ribeirão Preto / SP - 14025-410.  
Telefone (16) 3623 1615      E-mail: claudiacosac@terra.com.br

MAGANINI, L.J.      Lia Junqueira Maganini  
Arquiteta e Urbanista formada pela Escola de Engenharia de São Carlos da USP.  
Filiação: Maria Junqueira Maganini e Cantídeo Maganini  
R: Municipal, 32 - Ribeirão Preto / SP - 14055-510.  
Telefone (16) 3620 4829      E-mail: lia\_maga@yahoo.com.br

SERRA, D.C.A.      Daniela Campos de Abreu Serra  
Advogada, mestranda do Programa de Pós Graduação em Serviço Social,  
F.H.D.S.S./UNESP, Campus de Franca.  
Filiação: Gelse Mazzoni Campos e Oscar Arthur Silva de Abreu Serra  
R: Rui Barbosa, 505 - Apto. 82 - Ribeirão Preto / SP - 14015-120.  
Telefone (16) 3625 1371      E-mail: danielacamposrp@uol.com.br

**RESUMO**

Este artigo aborda a preservação do patrimônio cultural edificado numa perspectiva histórica, dialogando com o pensamento weberiano do paradigma newtoniano-cartesiano e com a visão sistêmica nova paradigmática, na análise do planejamento urbano no Brasil do século XXI, ressaltando a cultura como um dos instrumentos de mudança social no mundo globalizado. Relata-se o caso da demolição da Cerâmica São Luiz em Ribeirão Preto, um galpão industrial da primeira metade do século XX, suas consequências jurídico-sociais e a representatividade de sua preservação nos movimentos culturais regionais.

*Palavras-chave: Weber. Sistêmica. Patrimônio cultural.*

**ABSTRACT**

This article is about the architectural heritage preservation in a historic view, discussing Max Weber's thought about the newtonian-cartesian paradigm and with the new systemic paradigmatic view, inside the city planning analysis in Brazil of 21st century, emphasizing culture as a social change agent in the globalized world. It is also related to the incident of Cerâmica São Luiz's demolition in the city of Ribeirão Preto, an industrial building from first half of 20th century, its social and juridical consequences and its preservation's representation in regional cultural activities.

*Key words: Weber, Systemic, Cultural heritage.*

## INTRODUÇÃO

Norteiam essa reflexão, o contexto histórico estruturado na consolidação e mundialização do sistema de produção capitalista, a percepção da importância da obra do alemão Max Weber na visão sistêmica contemporânea, e a possibilidade de maior discussão da cultura e da preservação do patrimônio cultural edificado no meio científico como instrumento de mudança social.

A reflexão sobre a visão sistêmica e a mudança de paradigma da ciência contemporânea pode ser enriquecida pela análise histórica do período que antecedeu o paradigma newtoniano-cartesiano. Na Idade Média a sociedade era regulada por princípios religiosos amparados na teoria teocentrista. A ciência medieval buscava o significado das coisas, e não o controle. Naquele período histórico, durante a mudança do feudalismo para o capitalismo, o desenvolvimento da ciência na busca do controle do mundo foi fundamental e iam de encontro às aspirações da burguesia.

Pode parecer óbvio ressaltar a necessidade de racionalizar uma ação, mas após séculos na Idade Média, a visão orgânica predominante antes do século XVI, torna-se mecanicista onde o mundo passa a ser concebido como máquina, determinado por leis físicas e matemáticas passíveis de mensuração pela ciência. O pensamento cartesiano-newtoniano foi fundamental para a construção e legitimidade das ciências contemporâneas, mas de certa forma, também contribuiu à atual crise de paradigma. As descobertas científicas da física no início do século XX e a teoria da relatividade de Einstein, acabaram por questionar os pilares em que se fundaram o pensamento cartesiano-newtoniano.

Através do cálculo e da tecnologia a humanidade é capaz de captar imagens há milhares de anos-luz do planeta Terra até micropartículas menores que o átomo e, essas imagens, estão disponíveis gratuitamente na rede mundial de computadores. Por outro lado, todo desenvolvimento tecnológico não garantiu qualidade de vida, nem sequer mínima, para todos os habitantes desse mesmo planeta. Este raciocínio evoca aqui a igualdade plena almejada e definida por alguns filósofos, os direitos sociais básicos que garantem dignidade à pessoa humana e deveriam ser respeitados em qualquer que fosse o sistema de produção.

No século XX a humanidade presenciou avanços tecnológicos dignos de ficção científica. O homem foi à Lua, criou a rede mundial de computadores e o sistema de telefonia celular. Transportes aéreos, navais, ferroviários e rodoviários modificaram a noção de tempo, informações do mundo todo chegam em tempo real ao cotidiano de todos através dos aparelhos de televisão e dos meios de comunicação de massa.

Houve duas Guerras Mundiais, boa parte da população mundial vive abaixo da linha da miséria, epidemias assumem proporções mundiais, a exemplo da AIDS, e os desastres ambientais estão cada vez mais frequentes. O século XXI iniciou temendo o “Bug do Milênio” e, quem sabe, o “fim do mundo”, mas no plano real a maioria das ameaças é produzida pelo próprio homem, influenciadas pela visão fragmentada e mecanicista do mundo. Todo o desenvolvimento tecnológico e uso desmedido dos recursos naturais, geraram descontrole ambiental fazendo, do aquecimento global, uma das grandes ameaças à sobrevivência humana e aumentando o cenário das incertezas na sociedade.

Os acontecimentos do século XXI criaram a necessidade de uma nova visão de mundo pois colocaram em dúvida as certezas do século XX. As visões de Heisenberg e Bohn podem ser consideradas integrantes da sistêmica, pois constataram nas pesquisas científicas, o princípio da incerteza, segundo o qual a totalidade não se reduz à soma das partes observadas e há alteração no objeto analisado ou medido pelo pesquisador, contrapondo todo o paradigma da ciência da época. Bertalanffy elaborou a Teoria Geral



dos Sistemas e fomentou a discussão de uma visão sistêmica das ciências. Atualmente Capra, Santos e Castells são alguns dos grandes teóricos difusores da mudança de paradigma das ciências no novo milênio.

*Em vez da eternidade, a história; em vez do determinismo, a imprevisibilidade; em vez do mecanicismo, a interpenetração, a espontaneidade e a auto-organização; em vez da reversibilidade, a irreversibilidade e a evolução; em vez da ordem, a desordem; em vez da necessidade, a criatividade e o acidente.* (SANTOS, 1996, p. 28)

Nesse contexto, será que a teoria sistêmica se opõe à weberiana? O filósofo alemão Max Weber teve grande importância no desenvolvimento das ciências sociais no final do século XIX. No paradigma newtoniano-cartesiano refletiu sobre as organizações sociais como sistemas fechados e precisos, passíveis de mensuração, a serem reguladas por critérios racionais claramente estabelecidos na relação de dominação. O tipo ideal de organização burocrática defendido por Weber traduz a busca de um modelo preciso e fechado, de uma fórmula matemática em busca da eficiência.

Num primeiro momento, pode parecer que a teoria sistêmica opõe-se à weberiana, principalmente pela ótica de sistema fechado. Agora, refletindo sobre todos os níveis de um sistema e que possuem algum tipo de estrutura primária, linear e fechada, percebe-se que os ensinamentos de Weber são contemporâneos e podem ser integrados à visão sistêmica desde que se respeite os limites da abordagem gerados principalmente pelo desenvolvimento tecnológico e pela conectividade da sociedade do século XXI.

## 2 REFERÊNCIAL

### 2.1 A visão mecanicista e o desencantamento do mundo

Ressaltada a importância do pensamento weberiano na atualidade, propõe-se refletir sobre outro aspecto dessa influência e do paradigma mecanicista. Quais foram os impactos da racionalidade nas relações subjetivas da sociedade contemporânea? A razão tem mais facilidade em ‘medir’, realizar operações aritméticas como soma/subtração, e esse tipo de ação traz em seu bojo característica, do paradigma newtoniano-cartesiano. A subjetividade é difícil de ‘medir’. Será que tanta racionalidade não equiparou o ‘ser’ e o ‘ter’ e o indivíduo passa a ‘ser o que tem’?

*Max Weber, em um texto denominado “A ciência como vocação”, definiu o desencantamento do mundo como a possibilidade de o homem dominar todas as coisas através do cálculo. Nesse mundo desencantado, os sentidos da existência, do tempo e do conhecimento tomaram outros rumos. A noção de progresso, que contempla um tempo linear e sempre melhor, perdeu a sua força.* (FARIA e GARCIA, 2002, p. 23)

Anteriormente ressaltou-se que após longo período histórico da Idade Média, a civilização ocidental foi revolucionada pelo paradigma newtoniano-cartesiano, fundamental ao desenvolvimento tecnológico e, este, é o principal fomento da mudança de paradigma das ciências contemporâneas, estabelecendo um novo universo de limites e possibilidades.

Nessa nova visão de mundo, parece que o princípio da racionalidade deve estar presente em todos os níveis de sistemas sociais, mas a eficiência destes pode ser potencializada pela harmonização, mas, com sensibilidade.

Não se pretende negar a racionalidade e sua importância histórica, principalmente pós Idade Média e sim debater as mudanças ocasionadas nos últimos séculos como também a complexidade do novo milênio numa nova perspectiva. Vasconcellos aborda com propriedade o pensamento sistêmico e o que entende como novo paradigma da ciência.

*Portanto, quando se fala de uma “nova epistemologia da ciência”, está se falando de uma nova visão ou concepção de mundo e de trabalho científico, de uma nova concepção de conhecimento, implícita na atividade científica – em suas teorias e práticas. Lembremo-nos de que é também se referindo a mudanças profundas de visão ou concepção de mundo e de atividade científica que, como já vimos, Capra (1988) fala de “mudança paradigmática na ciência”. (VASCONSELLOS, 2005, p. 43)*

A autora citada entende que o paradigma da ciência tradicional parte dos pressupostos da simplicidade, estabilidade e objetividade, enquanto as dimensões do paradigma emergente da ciência contemporânea, pressupõem a complexidade, instabilidade e intersubjetividade.

A crença de que é possível conhecer objetivamente o mundo, sendo este um dos principais critérios de cientificidade tradicional, parece estar se esgotando.

*[...] a descrição científica será tanto mais objetiva quanto mais se conseguir eliminar o observador e obter, de um ponto de observação exterior ao mundo, “o nível fundamental de descrição – a partir do qual tudo o que existe pode, em princípio, ser deduzido” (Prigogine e Stengers 1979, p. 38). Subjacente a essa busca de descrever o mundo eliminando toda interferência do observador, está a crença no ‘realismo do universo’. Acredita-se que o mundo, tudo que nele acontece, é real e que existe independente de quem o descreve. (VASCONSELLOS, 2005, p. 90)*

Segundo esta visão, o pressuposto epistemológico da intersubjetividade da ciência contemporânea reconhece a impossibilidade de um conhecimento objetivo do mundo. Essa impossibilidade já era ressaltada no campo das ciências humanas, mas a física quântica surpreendeu esse pressuposto em toda ciência. O observador influencia a observação do objeto, e não é possível distanciá-lo como pretendia a ciência tradicional.

O paradigma do “desencantamento do mundo” proposto por Weber é contestado pelo novo paradigma sistêmico, e os estudos acerca da cultura podem sugerir uma estratégia de “reencantamento”. Segundo Santos “as culturas humanas são dinâmicas. De fato, a principal vantagem de estudá-las é por contribuírem para o entendimento dos processos de transformação por que passam as sociedades contemporâneas” (1996, p. 26). Se estamos falando em mudança de visão do mundo, parece que a cultura é ponto crucial pela sua capacidade de alimentar o conhecimento no processo de transformação social.

*Cultura é uma preocupação contemporânea, bem viva nos tempos atuais. É uma preocupação em entender os muitos caminhos que conduziram os grupos humanos às suas relações presentes e suas perspectivas de futuro. O desenvolvimento da humanidade está marcado por contatos e conflitos entre modos diferentes de organizar a vida social, de se apropriar dos recursos naturais e transformá-los, de conceber a realidade e expressá-la. A história registra com abundância as transformações por que passam as culturas, seja movidas por suas forças internas, seja em consequência desses contatos e conflitos, mais freqüentemente por ambos os motivos. Por isso, ao discutirmos sobre cultura temos sempre em mente a humanidade em toda a sua riqueza e multiplicidade de formas de existência. São complexas as realidades dos agrupamentos humanos e as características que os unem e diferenciam, e a*

*cultura as expressa. Assim, cultura diz respeito à humanidade como um todo e ao mesmo tempo a cada um dos povos, nações, sociedades e grupos humanos. (SANTOS, 1996, p. 7/8)*

Os temas relacionados à cultura estão presentes nas reflexões desde a Grécia, Roma e China antigas, mas as preocupações sistemáticas com a cultura remetem ao século XVIII na Alemanha, onde a cultura foi uma forma de unificar várias unidades políticas. Já no século XX, as Américas expressam, na cultura, projetos de Nação pós colonização européia dominadora. Aliás, é durante o período da colonização européia que o padrão econômico dominante hierarquiza as expressões culturais com a clara intenção de domínio político dos povos colonizados, postos como ‘inferiores’ ou ‘selvagens’.

Dentro dessa perspectiva de cultura, será que a arte é capaz de “reencantar” o mundo objetivo das fórmulas matemáticas? Esse “reencanto” é capaz de transformar a atual sociedade? Será essa uma boa estratégia na busca por uma sociedade mais justa? Questionamentos como estes foram debatidos

*[...] no Encontro Mundial dos Artistas da Aliança, realizado entre os dias 29 de abril e 3 de maio de 2.001, em Itapeverica da Serra, São Paulo. [...] Promovido pela Aliança por um Mundo Responsável, Plural e Solidário, e organizados pelo Instituto Pólis, esse encontro teve por objetivo refletir acerca do lugar da arte e do artista na construção de sociedades solidárias. (FARIA e GARCIA, 2002, p. 11)*

Diante do mundo cada vez mais globalizado, cresce a necessidade dos meios científicos pesquisarem sobre a utilização da cultura e da grande variedade de temas relacionados a ela, como instrumento de transformação social. Saber se a arte pode auxiliar a mudança da visão de mundo, ainda determinado por uma tendência puramente objetiva, pode ser um dos eixos de discussão do novo paradigma da ciência mais interessante. Compreender as manifestações culturais nas cidades, suas relações com o processo histórico e a visão sistêmica podem ser um dos aspectos mais importantes no planejamento urbano do século XXI.

Se houvesse a possibilidade de simplesmente descrever os problemas da cidade, definir uma ordem de prioridades e alocar os recursos com ética na solução, alcançar-se-ia o modelo de urbanismo ideal. Esse tipo de raciocínio é típico do paradigma newtoniano-cartesiano e influenciou a corrente do urbanismo técnico-setorial.

*Este se propunha a ser um instrumento técnico de melhoria da racionalidade da organização do espaço urbano e também das qualidades estéticas desse espaço, considerando essas qualidades visuais como desvinculadas de qualquer determinação mais profunda da organização social prevalecente. (CAMPOS, 1989, p. 06)*

Essa corrente do urbanismo surgiu no período de consolidação do capitalismo industrial, período de grande crescimento urbano, inicialmente com uma preocupação sanitária, seguida por uma ênfase funcional e estética. Ainda hoje é a vertente majoritária do urbanismo, mas como toda ciência contemporânea, tem sido muito influenciada pela visão sistêmica.

O urbanismo técnico-setorial influenciou o planejamento urbano da maioria das cidades industrializadas da Europa e Estados Unidos do século XIX e por mais melhorias obtidas, não foi suficiente para estabelecer qualidade de vida para os habitantes, talvez por não considerar a organização social atuante no espaço racionalizado, ainda, a influência dos sistemas externos e internos no planejamento urbano.

Na linha de raciocínio exposta na introdução desse artigo, entende-se que o urbanismo técnico-setorial pode dialogar com a visão sistêmica e propor uma nova concepção de planejamento urbano, mais eficiente à gestão urbana do século XXI.

Segundo Faria, as cidades são “criadas à imagem e semelhança das grandes metrópoles” e sofrem as conseqüências da globalização, perdendo suas características individuais e tornando-se mais um conjunto desordenado de grandes avenidas, automóveis e violência.

*As cidades, descaracterizadas enquanto singularidades, só poderão adquirir rosto próprio com um amplo debate público que valorize suas experiências, suas histórias e estórias, as narrativas, a memória e a arte local, seus mitos, tradições e culinária, a medicina antiga, os patrimônios, entre outras formas de expressão cultural. (FARIA, 2000, p. 16)*

Nessa perspectiva, o tema da preservação do patrimônio cultural edificado torna-se de grande importância, sua valorização e conservação uma estratégia de resgate da história e da memória de um povo, ou lugar, como agente de transformação social, além da efetivação de um direito próprio dos cidadãos: o acesso ao bem cultural que o identifica como pertencente a determinado lugar.

## 2.2 O patrimônio cultural edificado reencantando a cidade na visão sistêmica

A abordagem do assunto *patrimônio cultural* é uma tarefa bastante complexa, um processo de conhecimento de teoria e prática que demanda cuidado e responsabilidade. Desde a percepção do seu significado e das maneiras distintas que se representa aos diferentes setores da sociedade até as implicações que isso gera ao final de todo o processo de sua preservação, composto por políticas e práticas, eficazes ou não, a questão da preservação de objetos e memórias construídos em tempos passados e herdados pela sociedade presente vem sendo amplamente debatida ao longo do século XX.

A etimologia da palavra patrimônio já acena para a complexidade na discussão sobre o tema.

**Patrimônio.** 1 Herança familiar 2 Conjunto de bens familiares 3 fig. Grande abundância; riqueza, profusão (p. artístico) 4 Bem ou conjunto de bens naturais ou culturais de importância reconhecida num determinado lugar, região, país ou mesmo para a humanidade, que passa(m) por um processo de tombamento para que seja(m) protegido(s) e preservado(s). (HOUAISS, 2001, p. 2151)

Além da perspectiva etimológica, patrimônio pode ser analisado como algo que, sendo transferido ao longo de várias gerações, se relaciona a dois outros fatores importantes: o homem e o valor. Dada a definição de que “é arquitetura tudo o que concerne à construção, e é com as técnicas da construção que se institui e se organiza em seu ser e em seu devir a entidade social e política que é a cidade” (ARGAN, 1998, p. 19). A grande importância da preservação do patrimônio cultural edificado reside no fato deste ser “aquele que se relaciona mais diretamente com a vida de todos” (CHOAY, 2001, p. 117), que compõe e conforma a cidade.

Um conjunto de bens imóveis diretamente ligado ao cotidiano dos cidadãos tem o poder de transformá-los em sujeitos políticos pertencentes ao processo histórico, inclusive com o direito e o dever de agir pela sua preservação, numa perspectiva final de manter vivo e efetivo o sentimento de pertencimento da população a um determinado lugar e que, por esse motivo, deve ser preservado.

A respeito do valor histórico e estético dos objetos pertencentes ao passado, Argan (1998, p. 47) argumenta: “De fato, o valor histórico de um monumento consiste no fato de que existe e se vê, ou seja, se dá como forma sujeita a avaliação estética”.

Centros históricos existentes em todo o território nacional e conjuntos de edifícios que informam diferentes técnicas construtivas, peculiares à evolução cultural do país são provas materiais que revelam a trajetória histórica.

Recuperar a memória desses espaços significa impedir que o patrimônio cultural seja destruído, sendo assim preservada ou retomada a identificação existente entre a população e a história de sua cidade. Dessa maneira, perceber os elementos que compõem a sua própria cultura torna-se um ato de cidadania, um direito político do cidadão. Dado o primeiro passo, “descobrir” a sociedade passa a ter um papel fundamental no processo de preservação do patrimônio edificado: a partir disso, ela se “apropria” daquilo que “tem” e assim, passa a divulgar o seu passado e a importância da construção e da recuperação da memória coletiva. Essa é a importância do debate da questão do patrimônio cultural: a formação de sujeitos históricos que atuem de forma efetiva na preservação das referências culturais da cidade, partindo do conhecimento e da identificação cultural e adquirindo um sentimento permanente de pertencimento e cidadania participativa.

A complexidade do fator “valorização” do patrimônio histórico edificado é debatida por Choay (2001) numa perspectiva de ambigüidade que a expressão traz. Segundo a autora, o campo da preservação patrimonial no mundo “é palco hoje de um combate desigual e incerto” entre anseios e poderes individuais e coletivos e suas conseqüentes tomadas de decisão.

Nesse sentido, a análise de Argan (1998) é pertinente, na medida em que reconhece, como forma expressiva da história, não apenas o patrimônio representativo da elite social e econômica do país, mas também aqueles edifícios característicos das sociabilidades de diversas classes sociais, a exemplo das habitações operárias, já que a História não é construída exclusivamente pela elite. Estabelecido aquilo que se irá proteger, a questão da preservação do patrimônio edificado deve, sem dúvida, ser inserida na política de planejamento global da cidade.

A manutenção das velhas classes originais no lugar preservado também é muito importante para que o processo de recuperação de um edifício histórico ou um núcleo urbano se faça de forma legítima, sendo recuperado não apenas funcionalmente, mas socialmente, e pelo desejo próprio da comunidade local (ARGAN, 1998).

Na visão de mundo mecanicista, a preservação do patrimônio cultural é secundária e mais ligada à estética que de certa forma tende a preservar poucos exemplares representativos da elite. Na visão sistêmica não é possível a análise de um único bem como um sistema fechado, e sim dentro do supersistema da cidade, e é capaz ainda de perceber, além do belo, a perspectiva histórica de patrimônio edificado possibilitando transformação social, em virtude da capacidade de formação de sujeitos históricos sensíveis à estética e comprometidos com a sociedade e o desenvolvimento sustentável, sem a pretensão de controlar o mundo.

### **2.3 Aspectos jurídicos e sociais da preservação do patrimônio cultural material e imaterial**

Se patrimônio é algo que possui determinado valor, seja estético ou econômico, e esse julgamento, quem o faz é o homem que o possui, estuda, ou simplesmente contempla, isso implica em uma série de ações diante de sua existência, das mais variadas naturezas.

Logo, patrimônio é algo que se constrói e se destrói; se valoriza, protege e preserva, mas, também, se ignora, se perde, se mutila. Patrimônio se define, se regula, se normatiza, se registra, se tomba e se acautela, mediante a definição de uma suposta relação de identidade e a sua consideração e reivindicação por parte de uma suposta coletividade. E assim, patrimônio se legitima. Porém antes, patrimônio é algo que se conceitua e, principalmente, algo que se questiona.

Essa relação entre a identidade coletiva reconhecida em edifícios históricos e a efetiva preservação destes, perpassa obrigatoriamente uma estrutura normativa, e talvez esse seja um dos grandes desafios nos planejamentos urbanos brasileiros, buscar o tipo ideal de organização burocrática numa visão sistêmica, capaz de preservar o patrimônio sem criar entraves no crescimento sustentável da cidade.

No Brasil, o Decreto nº 3551 de 04 de Agosto de 2000, instituiu o registro de bens culturais de natureza imaterial que constituem o patrimônio cultural brasileiro. Por essa normativa jurídica são denominados 4 Livros de Registro: dos Saberes, das Celebrações, das Formas de Expressão e dos Lugares, onde deverão ser inscritos conhecimentos, modos de fazer, rituais e festas que celebram a diversidade de vivências coletivas de práticas da vida social, manifestações literárias, musicais, plásticas, cênicas e lúdicas, além de mercados, feiras, santuários, praças e outros lugares onde aconteçam práticas culturais coletivas.

A referência para a inscrição do bem cultural de natureza imaterial, que receberá o título de “Patrimônio Cultural do Brasil”, em um dos livros de registro, é a sua “continuidade histórica e sua relevância nacional para a memória, a identidade e a formação da sociedade brasileira” (Decreto 3551/2000).

Além disso, o Decreto criou o Programa Nacional do Patrimônio Imaterial, cujo objetivo é a “implementação de política específica de inventário, referenciamento e valorização desse patrimônio” (Decreto 3551/2000). Trata-se de uma legislação vanguardista, muito importante para a preservação da diversidade cultural brasileira.

A criação e aplicação de uma lei dessa natureza demanda articulação e estruturação muito bem definida e complexa, tanto no campo do conhecimento, quanto no que diz respeito a recursos humanos e investimentos. As tomadas de decisão na aplicação da referida lei devem ser extremamente cautelosas, sempre pensadas e referenciadas na legitimidade histórica e cultural do bem imaterial a ser protegido, uma vez que a complexidade existente nesse tipo de julgamento reside justamente na sua extrema subjetividade e na própria diversidade cultural do país.

Embora essa normativa jurídica revele um significativo avanço em relação à política de preservação do patrimônio cultural brasileiro, deve-se ainda refletir sobre a existência de uma legislação de defesa do patrimônio de natureza material que apesar de ser da década de 30 do século passado, ainda não se efetivou no país.

O Decreto-Lei nº 25 de 30 de Novembro de 1937, criado para organizar e proteger o patrimônio histórico e artístico nacional, instituiu o tombamento como um instrumento de grande importância para preservação do que foi denominado o “conjunto dos bens móveis e imóveis existentes no país e cuja conservação seja de interesse público(...)”. Ao então Serviço do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (SPHAN), atual Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN), foram delegadas funções de proteção, gestão e execução de políticas culturais para a preservação do patrimônio cultural brasileiro, sendo que “as coisas tombadas não poderão, em caso nenhum, ser destruídas, demolidas ou mutiladas, nem, sem prévia autorização especial do Serviço do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional, ser reparadas, pintadas ou restauradas, sob pena de multa de cinquenta por cento do dano causado” (Decreto-Lei nº 25/1937).

Durante anos, ocorreram tentativas isoladas para a proteção desse acervo cultural, por parte dos órgãos públicos de preservação, porém, muito pouco foi feito no âmbito das políticas públicas para a criação uma cultura legítima de preservação que afirmasse o resgate da memória de valores adquiridos por todos anteriormente, a valorização da identidade coletiva como um conjunto de caracteres próprios da comunidade e o exercício da cidadania.

A ausência de efetivação da legislação de preservação do patrimônio cultural de natureza material se justifica não apenas pelo descaso e pela permanente transferência de responsabilidades por parte dos órgãos públicos municipais, estaduais e federal, mas também pelos interesses estritamente econômicos levados às últimas conseqüências e pelo próprio processo de urbanização das cidades brasileiras, cujo efeito na sociedade muitas vezes é o que Françoise Choay (2001) denomina “destruição construtiva”, conceito que explica uma suposta perspectiva modernizante da sociedade, em função da negação da história e da memória do objeto destruído.

A formação do urbanismo nas cidades brasileiras, em análise de seus planos e intervenções urbanas, desde o final do século XIX até meados do século XX, é demarcada por duas linhas de urbanismo: uma delas, determinada pelos planos de melhoramentos, cujos principais objetivos eram as construções das obras de infra-estrutura urbana, as aberturas e regularizações dos sistemas viários das cidades e o saneamento ambiental; a outra linha do pensamento urbanístico dessa época é a modernista, difundida pelos Congressos do CIAM.

Tanto na fase inicial dos projetos de melhoramentos, quanto nas épocas que se seguiram ao Movimento Moderno no Brasil, as referências para a prática urbanística brasileira sempre foram as reformas das cidades européias no século XIX, determinadas, entre outros motivos, pela participação de urbanistas estrangeiros nos estudos e elaborações de planos urbanísticos no país.

Nesse sentido, o desenvolvimento urbano de várias cidades brasileiras é marcado por uma série de intervenções, resultantes de princípios modernizantes impostos a partir da Revolução Industrial. Além de se caracterizar como um processo socialmente excludente, a modernização das cidades brasileiras trouxe o progresso, a técnica e a imagem de civilidade, mas também a destruição de símbolos, relações e experiências que as constituíram e lhes deram significado (JUNQUEIRA, 2005).

A tomada da imaterialidade como parâmetro de preservação representa uma grande evolução pela qual a questão do patrimônio passou no campo de suas discussões e questionamentos, desde a criação do Decreto 25/37, porém, o que existe atualmente, a despeito da criação do IPHAN, como um órgão de atuação democrática e desconcentrada, e da existência de inúmeros órgãos de âmbito estadual e municipal de preservação, é uma falha nos procedimentos para a proteção de bens materiais pertencentes a nossa sociedade. Objetos tipologicamente diversos, herdados de remotos tempos e pertencentes a lugares distintos sem a proteção especial da qual necessitam.

Atualmente, a questão do patrimônio não é considerada, sequer é compreendida pela população, a qual deveria ser o agente principal de todo o processo de apreensão, julgamento e proteção do patrimônio cultural. Além disso, a incompatibilidade existente entre as políticas de planejamento urbano e a atuação dos órgãos de preservação é um fator agravante na discussão (SANTOS, 2003).

Nesse sentido, é possível fazer uma reflexão sobre a importância do patrimônio edificado enquanto conjunto de espaços e edificações produzidos pela sociedade e, diante deste fato, o que se observa é a ausência de políticas, instrumentos e práticas de preservação que possibilitem a formação de uma cultura de preservação da história e da

cultura da cidade, em harmonia com a participação da sociedade civil, em atenção ao público.

A preservação da cultura local como exercício de cidadania é de grande importância nesse momento em que o princípio da universalidade parece dominar as relações diversificadas e individuais no mundo. O patrimônio edificado deve, então, ser reconhecido como característica própria de cada lugar e garantir a identidade local frente ao mundo globalizado, onde a tendência à uniformização representa séria ameaça à diversidade cultural.

### **3 CERÂMICA SÃO LUIZ: CONSTRUINDO SUJEITOS HISTÓRICOS EM RIBEIRÃO PRETO**

Ribeirão Preto é um centro regional de grande importância para o Estado de São Paulo. Foi fundada em meados do século XIX com amplo desenvolvimento econômico, o que possibilitou a constituição de um acervo cultural materializado em edifícios, ruas e praças. Além disso, a cidade vive intenso crescimento urbano com a ausência de políticas públicas específicas para preservação deste patrimônio cultural edificado, o qual vem sendo degradado, demolido e abandonado à ação do tempo.

Assim como em várias cidades brasileiras, são inúmeros os desafios enfrentados na realização do trabalho de preservação do patrimônio de Ribeirão Preto. Um deles refere-se à falta de percepção da população residente nos Municípios e é claro, não generalizado, que às vezes não chega a entender as razões pelas quais esses bens culturais devem ser protegidos. Nem sempre a população não se identifica com os edifícios preservados e com a memória de um passado não tão distante. Dessa maneira, o patrimônio cultural da cidade é tratado como algo velho e sem utilidade e que deve ceder espaço para o novo.

Esse processo de modernização da cidade que exclui a questão da preservação do patrimônio histórico e que está relacionado à lógica da especulação imobiliária, levou à demolição do prédio histórico industrial construído na década de 1.930, denominado Cerâmica São Luiz, em Ribeirão Preto, para a construção de um hipermercado. Na época, o Ministério Público do Estado de São Paulo, através da Curadoria do Meio Ambiente, impetrou uma medida judicial, que liminarmente determinou a suspensão das obras no local da demolição. Esse fato motivou a realização de um acordo judicial, em que foi preservada significativa parcela do sítio histórico industrial lesionado.

Os remanescentes do sítio histórico industrial da antiga Cerâmica São Luiz foram recuperados, segundo conceitos estabelecidos pela Carta de Veneza, com uma função útil à sociedade, instalando-se no local o CEDEP-RP (Centro de Documentação e Educação Patrimonial de Ribeirão Preto). A partir disto, neste conjunto histórico industrial, além da História do Trabalho e da Indústria em Ribeirão Preto, este espaço se tornou documento sobre a prática preservacionista na cidade. Registro, história e memória da articulação entre as diferentes parcelas da sociedade para a preservação do acervo cultural acumulado de toda uma comunidade. Nesse sentido, os remanescentes do sítio histórico industrial da antiga Cerâmica São Luiz comunicam, de forma dinâmica, a relação entre a História e a vida cotidiana do homem em sociedade.

A cidade é um espaço político por natureza, e as relações tidas entre os diversos segmentos da sociedade revelam diferentes visões de mundo. Se o crescimento de uma cidade é baseado exclusivamente pela lógica do mercado, e não há qualquer resistência ou oposição da sociedade, pode representar tanto uma omissão, quanto uma concordância com essa lógica.



A demolição da Cerâmica São Luiz em 2003 foi autorizada e defendida pela Prefeitura Municipal sob o argumento da criação de empregos diretos e indiretos, já que a mesma ocorreu para a instalação do hipermercado no local que estava abandonado, agravando o problema dos vazios urbanos em Ribeirão Preto.

A resistência criada por cidadãos e organizações não-governamentais comprometidos com o desenvolvimento urbano sustentável, legitimada pela ação judicial movida pelo Ministério Público estadual, parece demonstrar que, ao menos em parte, há mudança na lógica dominante até então no crescimento urbano de Ribeirão Preto.

A demolição do Theatro Carlos Gomes, do Palacete Innechi, do Colégio Santa Úrsula e do Sobrado Catapane (Pai Jacintho) e o mau estado de conservação dos imóveis remanescentes da época do apogeu do café em Ribeirão Preto são exemplos da lógica da especulação imobiliária insustentável, até então dominante na cidade. O caso da Cerâmica São Luiz representa um movimento de sujeitos históricos comprometidos com uma nova visão de mundo, atuando com instrumentos do regime democrático previstos na Constituição Federal de 1988.

Criticar a atual gestão do patrimônio cultural edificado de Ribeirão Preto é tão importante quanto reconhecer os avanços na mobilização e participação da sociedade nesta gestão. O artigo 30, IX da Constituição Federal dispõe que é responsabilidade do Poder Público municipal a conservação do patrimônio cultural local. O artigo 216, parágrafo primeiro do texto constitucional prevê a colaboração da comunidade neste processo, e não poderia ser de outra forma, já que para determinar o que é patrimônio local é fundamental a identidade dessa sociedade para legitimar o interesse público conferido a um determinado bem.

O patrimônio cultural edificado conta a história de uma cidade. Se essa preservação estiver inserida numa política pública de planejamento e gestão urbana sustentável e participativa, terá o poder de transformação social pela formação de sujeitos históricos com uma nova visão de mundo.

O acordo judicial<sup>1</sup> envolvendo a demolição da Cerâmica São Luiz foi amplamente discutido com a sociedade em audiências públicas promovidas pelo Ministério Público estadual. Foi um processo de aprendizagem para todos os envolvidos, representantes dos diversos segmentos da sociedade: a construtora do hipermercado, as Secretarias Municipais e o Prefeito, o Ministério Público, as entidades de classe, as organizações não-governamentais, os movimentos sociais e cidadãos envolvidos na defesa do patrimônio histórico. As sugestões variaram da reconstrução do barracão e das chaminés, à demolição total do remanescente e compensação em outra área. Por fim, após muitas negociações, chegou-se a seguinte composição:

- Restauração das três chaminés, do forno industrial, da casa do caseiro e galpão adjacente, paralelepípedos, pórtico de entrada e das árvores remanescentes do sítio histórico da Cerâmica São Luiz, sendo determinado por ato administrativo municipal o tombamento, para instalação do CEDEP/RP (Centro de Documentação e Educação Patrimonial de Ribeirão Preto), a ser gerido pela ONG Vivacidade por um regime de comodato durante um período de cem anos, prorrogáveis por mais cem;
- Aquisição e restauração do imóvel da antiga UGT (União Geral dos Trabalhadores) localizada à Rua José Bonifácio, 59, sendo determinado por ato administrativo

---

<sup>1</sup> Acordo judicial homologado nos autos do processo n.º 0859/2003 em apenso ao 1181/2003 da Sexta Vara Cível da Comarca de Ribeirão Preto/SP.

municipal o tombamento, e doação do imóvel à Associação Cultural e Ecológica Pau-Brasil para instalação do Memorial da Classe Operária;

- Doação de cem mil reais para o Fundo Municipal de Cultura destinado a reformas no Museu Histórico e do Café.
  - Pode-se entender o caso da Cerâmica São Luiz como um marco histórico na preservação do patrimônio histórico de Ribeirão Preto, pois se de um lado a demolição ocorreu a pretexto do argumento de geração de empregos e ocupação de um vazio urbano a custo da deterioração do patrimônio histórico edificado, por outro, a sociedade mobilizou-se e utilizando os instrumentos jurídicos do regime democrático, opôs resistência ao crescimento urbano desordenado e direcionado por interesses exclusivamente econômicos. Em comparação aos outros casos de demolição citados nessa reflexão, demonstra um maior comprometimento da sociedade na gestão urbana.



**Ilustração 1** – Panorâmica do sítio histórico da antiga Cerâmica São Luiz e sede da ONG Vivacidade. Foto: Lia Junqueira Maganini.



**Ilustração 2** – Evento cultural “Saudosa Cerâmica”, realizado mensalmente no espaço tombado pelo Conselho de Preservação do Patrimonial Cultural de Ribeirão Preto.

Alguns podem dizer que a participação da sociedade na gestão urbana ainda é parcial e fragmentada, o que não se pode contradizer, mas com a promulgação da Lei federal 10.257/2001 (Estatuto da Cidade), que prevê a elaboração de planos diretores participativos, o assunto passou a ter visibilidade nos meios de comunicação de massa e, iniciado esse processo, a tendência é de aumento da participação, nunca retrocesso, pois uma vez despertado enquanto sujeito histórico, a sociedade percebe a responsabilidade individual na construção do novo, reencantado por novos paradigmas sistêmicos, e capaz, não só de aliar, mas vivenciar efetivamente razão e sensibilidade.

#### **4 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O diálogo entre os ensinamentos weberianos e o novo paradigma da ciência contemporânea pode enriquecer as pesquisas científicas, respeitados os limites temporais da abordagem de Max Weber e a nova estrutura conectiva e participativa da sociedade atual.

Ainda que o paradigma newtoniano-cartesiano seja responsável pelo desenvolvimento tecnológico, o desencantamento do mundo mostrou-se insuficiente na garantia dos direitos humanos e no equilíbrio ecológico, fomentando a discussão de novos

paradigmas. Não se trata de desprezar o conhecimento científico produzido nos últimos séculos, mas a partir de uma análise sócio-histórica sobre o conhecimento, compreender o objeto científico numa visão histórica, dinâmica e sistêmica.

Nessa perspectiva, entende-se relevante estudar a cultura no processo de mudança da sociedade contemporânea e tem-se na cidade um campo vasto de expressões culturais passíveis de análises. Dentre elas, o patrimônio cultural edificado, por sua capacidade de transformação dos cidadãos influenciados pelo materialismo do paradigma newtoniano-cartesiano, já que possibilita “olhar” a História através da Arquitetura, despertando o sentimento de pertencimento e responsabilidade, capaz de fomentar a cidadania participativa.

O planejamento urbano das cidades brasileiras no século XXI demandam mais do que uma visão técnico-setorial do urbanismo, e a análise racional pode ser harmonizada com o aspecto histórico e cultural permitido pela nova visão sistêmica. O patrimônio cultural edificado é apenas um dos muitos sistemas que formam o espaço territorial e social da cidade, e sua complexidade demanda uma abordagem racional-sistêmica.

Numa perspectiva racional, entende-se que o ordenamento jurídico brasileiro, através do Decreto-Lei nº 25 de 30 de Novembro de 1937, prevê normas jurídicas para a defesa do patrimônio cultural edificado, mas se trata de uma legislação da Era de Vargas, cujos conceitos teóricos foram modificados ao longo do tempo. A Constituição Federal de 1988 é importante e inova principalmente na participação da sociedade na gestão do patrimônio cultural, seguindo essa diretriz do legislador constituinte, o Estatuto da Cidade também é um avanço.

O Decreto nº 3551 de 04 de Agosto de 2000, instituiu o registro de bens culturais de natureza imaterial como patrimônio cultural brasileiro, e regulamentou previsão constitucional e acordos internacionais sobre a questão. Numa análise preliminar da ordem normativa, tem-se instrumentos importantes na defesa do patrimônio cultural brasileiro mas, na prática, problemas com efetivação de direitos. O caso da Cerâmica São Luiz e da cidade de Ribeirão Preto, no Estado de São Paulo, dão pistas dessa questão.

A visão sistêmica permite a influência das relações históricas e sociais que influenciam o patrimônio cultural edificado na gestão urbana do século XXI e, dialogando com a perspectiva racional, pela capacidade de formação de sujeitos históricos, pode ser um instrumento de transformação social que deve ser mais observado pelos meios científicos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARGAN, Giulio Carlo. *História da Arte como história da cidade*. Tradução Píer Luigi Cabra. 4ª edição. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

CAMPOS FILHO, Cândido Malta. *Cidades brasileiras: seu controle ou o caos: o que os cidadãos brasileiros devem fazer para a humanização das cidades*. São Paulo: Nobel, 1989. (Coleção cidades abertas).

CHOAY, Françoise. *A Alegoria do Patrimônio*. São Paulo: Estação Liberdade, 2001.

FARIA, Hamilton. O Desenvolvimento Cultural como desafio. In: FARIA, Hamilton; NASCIMENTO, Maria Hercília do (Org.). *Desenvolvimento Cultural e Planos de Governo*. São Paulo: Pólis, 2000. (Publicação Pólis; 36).

FARIA, Hamilton; GARCIA, Pedro. *Arte e identidade cultural na construção de um mundo solidário*. São Paulo: Instituto Pólis, 2002. (Cadernos de Proposições para o Século XXI; 01).

HOUAISS, Antônio e VILLAR, Mauro de Salles. *Dicionário Houaiss da Língua portuguesa*. Rio de Janeiro: Objetiva, 2001, p. 2151.

JUNQUEIRA, Ivanilda A. A. *Paisagem Urbana e Memórias: A Praça XV de Novembro em Prata/MG*, Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Uberlândia, Instituto de História, Uberlândia, 2005.

LEME, M. C. S. (org.). *Urbanismo no Brasil 1895-1965*. São Paulo (FUPAM/FAUUSP): Studio Nobel, 1999.

SANTOS, Boaventura de Sousa. *Um discurso sobre as ciências*. Porto: Afrontamento, 1996.

SANTOS, Cecília Rodrigues dos. *Novas fronteiras e novos pactos para o patrimônio cultural*. Vitruvius: São Paulo, agosto 2003. Seção Arquitextos 039. Disponível em: <[http://www.vitruvius.com.br/arquitextos/arq039/arq039\\_02.asp](http://www.vitruvius.com.br/arquitextos/arq039/arq039_02.asp)>. Acesso em: 10 nov. 2005.

SANTOS, José Luiz dos. *O que é cultura*. 14ª. Edição. São Paulo: Brasiliense, 1996. (Coleção Primeiros Passos; 110)

VASCONCELLOS, Maria José Esteves de. *Pensamento Sistêmico: o novo paradigma da ciência*. 4. ed. Campinas: Papirus, 2005.

**2º CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS  
RIBEIRÃO PRETO – SP**

**ÁREA TEMÁTICA: ECOSSISTEMA E MEIO AMBIENTE**

**DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL: A ENGENHARIA ATENDENDO A  
NECESSIDADE DAS ATUAIS GERAÇÕES SEM COMPROMETER A  
CAPACIDADE DAS FUTURAS EM SATISFAZER AS SUAS  
NECESSIDADES**

**Autores**

**Antonio Francisco Savi** – Departamento de Engenharia Mecânica (SEM), Escola de Engenharia de São Carlos (USP) – Doutorando em Engenharia Mecânica – Rua Trabalhador São-carlense, 400, CEP 13566-590, São Carlos, SP, Brasil – tel: (16) 3373-9433 - e-mail: savi@sc.usp.br

**Eduardo Vila Gonçalves Filho** – Departamento de Engenharia Mecânica (SEM), Escola de Engenharia de São Carlos (USP) – Prof. Dr. Tit. em Engenharia Mecânica – Rua Trabalhador São-carlense, 400, CEP 13566-590, São Carlos, SP, Brasil – tel: (16) 3373-9433 - e-mail: evila@sc.usp.br

**Erika Monteiro de Souza e Savi** – Departamento de Engenharia de Produção (SEP), Escola de Engenharia de São Carlos (USP) – Mestranda em Engenharia de Produção – Rua Trabalhador São-carlense, 400, CEP 13566-590, São Carlos, SP, Brasil – tel: (16) 3373-8286 - e-mail: erika.savi@gmail.com

**RESUMO**

As organizações de hoje cada vez mais enfrentam um ambiente dinâmico, convivendo com altas taxas de inovação tecnológica e um elevado nível de competitividade e conseqüentemente desafios tentando manter um ambiente sustentável. Para enfrentar estes desafios, é necessário que se mantenham em permanente melhoria, operando dinamicamente conforme a evolução tecnológica no seu ramo de atividade sem afetar o meio ambiente. Grande parte dessa tecnologia advém das varias áreas de engenharia com as mais variadas técnicas e abordagens para manter o desenvolvimento sustentável. Esta pesquisa apresenta como método o tipo qualitativo, com objetivo exploratório-descritivo, com dados secundários. Este trabalho descreve qual e como as engenharias podem ajudar nesse íterim, demonstrando alguns trabalhos e sistemas de sucesso para o desenvolvimento sustentável em várias áreas.

*Palavras-chave: Gestão do Conhecimento; Meio Ambiente; Desenvolvimento Sustentável.*

**ABSTRACT**

The organizations have increased over the last few years their technology that costs high taxes of technological innovation and get higher competitiveness level and consequently challenges trying to keep a sustainable environment. Indeed, these challenges, are necessary witch remained in permanent improvement, operating dynamically as the technological evolution in its branch of activity. Great part of this technology it happens on several areas of engineering with the most varied techniques and boarding to keep the sustainable development. This research presents as method the qualitative type, with objective exploratory-description, with secondary data. This work describes which and how these engineering can help in this meantime, demonstrating some works of success for the sustainable development in some areas.

## INTRODUÇÃO

As organizações de hoje cada vez mais enfrentam um ambiente dinâmico, convivendo com altas taxas de inovação tecnológica e um elevado nível de competitividade. Para enfrentar estes desafios, é necessário que se mantenham em permanente melhoria, operando dinamicamente conforme a evolução tecnológica no seu ramo de atividade. Este crescimento, muitas vezes desordenado gera alguns problemas. Pode-se citar, como sendo um dos principais, o ambiental.

O setor industrial é um dos maiores responsáveis pela degradação ambiental, tendo em vista o fato dos processos produtivos lançarem no meio ambiente grande quantidade de resíduos na maioria das vezes sem tratamento adequado.

Um estudo do *McKinsey Global Institute* cita que uma importante fonte de vantagem competitiva para muitas organizações no mundo é a capacidade de criar projetos de produtos menos complicados, ou seja, compostos por um número pequeno de partes e de fácil montagem sem deixar de atender às expectativas do consumidor. Essa preocupação com o projeto do produto justifica-se à medida que se percebe que projetos bem pensados podem levar ao aumento da lucratividade da organização sem degradar o meio ambiente.

Existe uma abordagem para facilitar o projeto do produto chamado DFX (do inglês: *Design for eXcellence*) definido como uma abordagem baseada no conhecimento que visa desenvolver projetos de produtos que maximizem todas as características.

Como, algumas das variáveis incluídas na excelência do produto são sua facilidade de desmontagem e facilidade de montagem, surgem o DFD (*Design for Disassembly*) e DFA (*Design for Assembly*) como parte da abordagem DFX. O objetivo principal dessas duas partes do DFX é revisar o projeto do produto facilitando a fabricação e montagem com o objetivo de aumentar reutilização de partes e reduzir custos. Estima-se que 50% do custo de manufatura, segundo Boothroyd, Dewhurst, Knight (2001) está relacionado ao processo de montagem. Grandes investimentos são necessários para automatizar a montagem de produtos complexos, quando seria muitas vezes mais econômico reprojeter o produto para simplificar a montagem.

Também os produtos são concebidos normalmente sem a inserção de características que os tornem “ambientalmente corretos” ao longo de seu ciclo de vida.

A partir deste cenário, este artigo tem por objetivo principal apresentar uma pesquisa que demonstra a importância da inserção de variáveis de natureza ambiental no processo de desenvolvimento de produtos, a partir da avaliação da percepção acerca de fatores ambientais nos diversos setores de uma empresa.

Apresenta também, através de revisão de literatura, formas de inserção de variáveis ambientais desde a concepção do produto, da mesma forma que os princípios da qualidade foram incorporados desde os anos 80 do século passado.

## 2 DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Com a invenção da agricultura há cerca de dez mil anos atrás, a humanidade deu um passo decisivo na diferenciação de seu modo de inserção na natureza em relação àquela das

demais espécies animais. A imensa variedade de espécies de um ecossistema florestal, por exemplo, é substituída pelo cultivo/criação de umas poucas espécies selecionadas em função de seu valor seja como alimento, seja como fonte de outros tipos de matérias primas que os seres humanos considerem importantes.

Entretanto, apesar de modificar radicalmente o ecossistema original, a agricultura não é necessariamente incompatível com a preservação dos equilíbrios ambientais fundamentais.

É possível construir um ecossistema agrícola baseado em sistemas de produção que preservem certos mecanismos básicos de regulação ecológica. Por exemplo, pode-se reduzir a infestação de pragas nas culturas com a alternância do cultivo de espécies distintas numa mesma área (rotação de culturas). Este resultado é obtido na medida em que a rotação de culturas é uma forma de garantir um mínimo de biodiversidade, que é o principal mecanismo na natureza para manter o equilíbrio do ecossistema. Do mesmo modo, pode-se obter efeito semelhante através da manutenção de uma paisagem agrícola diversificada entremeada de bosques e matas, de áreas de aguadas, etc.

Em relação à manutenção da fertilidade solo, para garantir a sustentabilidade é preciso não apenas repor os nutrientes exportados com as culturas, mas fazê-lo de modo equilibrado, isto é, de acordo com os processos naturais de reciclagem de nutrientes. Uma fertilização química desequilibrada tem impactos negativos no próprio solo, bem como sobre os recursos hídricos do ecossistema. Enfim, é possível, em princípio transformar radicalmente um dado ecossistema natural. A diferença fundamental neste último caso é que a manutenção do equilíbrio terá que contar com a participação ativa dos seres humanos, agindo com base em certos princípios básicos de regulação ecológica (diversidade biológica, reciclagem de nutrientes, etc.) (DALY, 1996).

Com a revolução industrial a capacidade da humanidade de intervir na natureza dá um novo salto colossal e que continua a aumentar sem cessar. O crescimento econômico a partir do modelo ocidental capitalista causa diversos efeitos sobre o homem e o ambiente. A insustentabilidade dos ecossistemas, a escassez de recursos naturais, a geração de rejeitos e resíduos, entre outros aspectos, inviabilizam o atual modelo de desenvolvimento econômico, em que os custos ambientais e sociais são ignorados em função da produção de riqueza que objetiva a redução de custos, a maximização dos lucros e alimentação do próprio mercado. Como consequência pode-se perceber um aumento considerável de resíduos na água, no solo e no ar, além da perspectiva de uma já observada e crescente, escassez de recursos naturais.

A escassez energética, que surgiu principalmente a partir da primeira grande crise do petróleo, no início dos anos setenta, é a melhor demonstração da aparente falência do modelo econômico atual.

A solução para os problemas ambientais não deve se prender, porém, somente a inovações tecnológicas, mantendo o mesmo ritmo de exploração de recursos e produção de resíduos. Há necessidade de implementar, desde o projeto de produtos e regulamentação social, variáveis ligadas às questões ambientais e à qualidade de vida da população, não somente aquelas diretamente relacionadas ao uso dos produtos e tecnologias, mas a todos aqueles, mesmo que indiretamente, influenciados. Desta forma, dentro de uma abordagem que privilegie uma visão global, podem-se criar condições que viabilizem um enfoque “ambiental” para produtos e processos, tornando-os “ambientalmente viáveis” e sustentáveis ao longo de seu ciclo de vida (BANDEIRA, 2003).

O desenvolvimento sustentável busca, desta forma, propor modelos apropriados a uma



interação dinâmica e harmoniosa entre o homem e a natureza, visando uma redefinição do desenvolvimento centrado na questão sócio-ambiental.

Magalhães (1998) coloca que o conceito de desenvolvimento sustentável abrange simultaneamente cinco dimensões de sustentabilidade:

- Social: que se traduz pela igualdade de direitos e oportunidades;
- Econômica: caracterizada pela alocação mais eficiente dos recursos da produção;
- Ecológica: que se coloca em favor da harmonização do desenvolvimento e da preservação ambiental, com atenção aos limites dados pela capacidade de suporte dos sistemas envolvidos;
- Espacial: dada pela distribuição mais racional das atividades produtivas e sociais no espaço físico, com ênfase no equilíbrio entre o meio rural e o urbano;
- Cultural: ligada à questão dos valores da sociedade, da educação, da pluralidade de interesses e necessidades humanas, das peculiaridades de cada sistema cultural .

### **3 AVALIAÇÃO DO CICLO DE VIDA DE UM PRODUTO**

A avaliação do ciclo de vida de um produto contempla desde o seu nascimento, ou seja, a extração de matérias-primas até a sua destinação final, tanto na forma de co-produtos, como de rejeitos, e as consequências ao meio ambiente que sua vida acarreta.

De acordo com Duarte (1997), a *Society of Environmental Toxicology and Chemistry* – SETAC, apresenta a seguinte definição para a avaliação do ciclo de vida: “A avaliação do ciclo de vida é o processo objetivo de avaliar as cargas ambientais associadas com um produto, processo ou atividade através da identificação e quantificação do uso de energia e matéria e de emissões ambientais, o impacto do uso da energia e material e das emissões, e a determinação de oportunidades de melhorias ambientais. A avaliação inclui todo o ciclo de vida do produto, processo ou atividade, envolvendo extração e processamento de matérias-primas; fabricação, transporte, e distribuição; uso/reuso/manutenção; reciclagem; e disposição final”.

Segundo Chehebe (1998), a avaliação do ciclo de vida é uma técnica utilizada para avaliar os aspectos ambientais e os impactos que estão associados a um produto, englobando todas as etapas do sistema produtivo, desde a extração da matéria-prima (berço) até a disposição final do produto (túmulo) como mostra a Figura 1, podendo ser denominado ainda, como uma abordagem denominada “berço-reencarnação”, ou seja, até o retorno para o sistema produtivo (RAMOS, 2001).

A avaliação do ciclo de vida é definida por Prates (1998) e por Venzke (2002), como uma abordagem holística ou sistêmica, ou seja, visa o que for melhor para todos ou, ao menos para a maioria da população, que analisa o sistema como um todo, em torno de um determinado produto (PRIETO, 2002). A análise leva em consideração a extração de matérias-primas; o processamento; a manufatura; o transporte e a distribuição; o uso e o reuso; a manutenção; a reciclagem e o gerenciamento de resíduos.

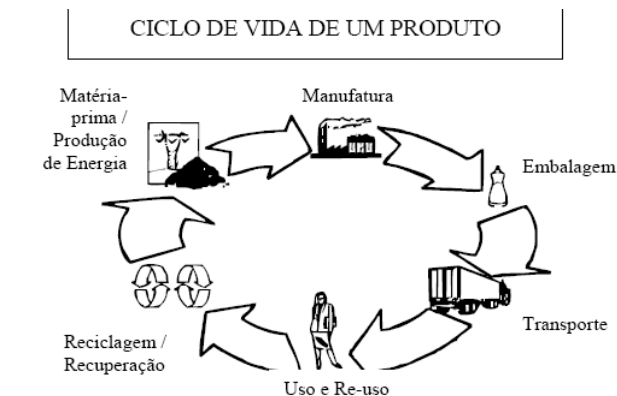


Figura 1 - Ciclo de Vida de um Produto - Fonte : CHEHEBE (1998)

Além destas considerações, Magalhães (1998) destaca os itens energia, recursos naturais e resíduos, e leva em consideração as conseqüências para o homem e para o ambiente, ou seja, analisa o sistema produtivo e o meio ambiente.

#### 4 MÉTODO

Para atingir os objetivos, esta pesquisa apresenta como método o tipo qualitativo, com objetivo exploratório-descritivo, com dados secundários.

Em suma, trata-se de uma pesquisa exploratória, conforme mencionado anteriormente, de forma qualitativa, mediante pesquisa documental. Segundo Kerlinger (1980, p.321) a “pesquisa é dirigida para a solução de problemas práticos e especificada em áreas delineadas e da qual se espera melhoria ou progresso de algum processo ou atividade ou o alcance de metas práticas”.

Para o desenvolvimento de uma integração em áreas tão complexas deve haver um grande equilíbrio entre a fundamentação teórica e experiência prática.

#### 5 ABORDAGENS DE DFX (*DESIGN FOR EXCELLENCE*)

Os processos de fabricação dos tempos atuais exigem em sua maioria uma padronização na fabricação, principalmente se tratando de produção em série. Aí o papel importante do setor de projeto nas indústrias, no qual o responsável pelo setor, o projetista, se preocupa com aspectos que influenciam direta ou indiretamente no produto, atuando de forma bastante abrangente. Tais aspectos podem ser enumerados segundo Venzke (2002) como sendo “ergonômicos, tecnológicos, econômicos, ambientais, estéticos e antropológicos”. O papel do projetista é reunir todos estes aspectos na criação e desenvolvimento dos produtos, preocupando-se em utilizar os recursos tecnológicos, financeiros e ambientais disponíveis da melhor forma possível, preservando o meio ambiente e a integridade do ser humano, tanto durante a fabricação quanto no uso do produto. O projeto não deve ser associado ao produto final, mas sim a todo processo de desenvolvimento que devem ter características fundamentais, enumeradas por Gouvinhas (2001), tais como:

- Sistemático: sistematizar o desenvolvimento através do uso de metodologias e ferramentas de projeto que auxiliem o projetista e lhe permita obter “soluções rápidas e precisas”;

- Criativo: apresentação de soluções criativas que garantam a competitividade;
- Multidisciplinar: o produto a ser desenvolvido deve envolver vários setores da empresa, como marketing, produção, assistência-técnica etc;
- Pró-Ativo: é importante a visão além dos limites do projeto, antecipando soluções para problemas em etapas seguintes, tornando o projeto eficiente;
- Iterativo: as decisões devem ser revistas a cada etapa podendo ser alteradas a fim de evitar erros que possam ocorrer durante as fases do desenvolvimento.

É crescente a conscientização das empresas em contribuir para a preservação ambiental desenvolvendo produtos ecologicamente corretos. Este ato amplia o mercado da empresa, reduz custos e traz vantagem competitiva para seus produtos. Gouvinnhas (2001) afirma que é preciso, segundo ambientalistas, ser de quatro a dez vezes mais eficiente na gerência de recursos naturais para ter os mesmos indicadores de qualidade de vida. Para desenvolver um produto deve-se levar em consideração aspectos inerentes a ele, tais como função, custo, ambiente de instalação, aplicabilidade, tipo de consumidor, forma, viabilidade e custo de transporte, assistência técnica, etc, além de aspectos que o tornem ecologicamente eficiente. Existem algumas ferramentas, conhecidas como Design for X – DFX ou Projeto para “algo”, destinadas, entre outros aspectos, a auxiliar o projetista na obtenção do produto eco-eficiente. O DFX, segundo Huang (1996), está focado em 7 elementos vitais ao produto. Antes mesmo de 1960, já eram desenvolvidos estudos sistemáticos para criação de guias a serem utilizados durante o desenvolvimento de produtos, a fim de tornar esse desenvolvimento eficiente, por exemplo, em aspectos relacionados à produção. A partir de 1970 foi introduzido o *Design for Assembly* – DFA ou Projeto para Montagem trazendo benefícios significativos às organizações revolucionando práticas e pensamentos de desenvolvimento de produtos antes aplicados. A expansão do DFA levou ao surgimento de novas ferramentas como *Design for Manufacturing* – DFM ou Projeto para Manufatura, *Design for Disassembly* – DFD ou Projeto para Desmontagem, *Design for Recycling* – DFR ou Projeto para Reciclagem, *Design for Environment* – DFE ou Projeto para o Meio Ambiente, entre outros. A letra X, em DFX, pode ser então substituída por uma inicial para o que se deseja projetar, seja Manufatura, Desmontagem, Reciclagem, Meio Ambiente, etc.

O uso destas ferramentas vai conferir ao produto aspectos que facilitem sua montagem – DFA, desmontagem – DFD, reciclagem – DFR e garantam a preservação ambiental – DFE.

Um exemplo de atuação holística se dá na implementação da Ecologia Industrial, pois exige uma modificação de todo o sistema de produção para além das fronteiras da empresa em direção aos fornecedores e usuários e/ou consumidores. A Ecologia Industrial consiste na modelagem sistêmica das atividades de produção e consumo com os fluxos de recursos envolvidos nas atividades e com fatores econômicos, políticos, sociais e legais; levando em conta que o meio industrial está imerso em um universo mais amplo que é o meio ambiente. Sendo assim é impossível tentar isolar a indústria e pontuá-la, pois há uma ligação cíclica com o meio e com outras indústrias presentes no meio. Por este motivo Allenby (1999) define Ecologia Industrial como sendo multidisciplinar e podendo ser aplicada à manufatura e aos ciclos de vida de produtos através de ferramentas, como DFA e avaliação do ciclo de vida.

Ramos (2001) afirma que a Ecologia Industrial consiste na busca do equilíbrio semelhante ao dos ecossistemas naturais.

## 6 RESULTADOS E CONSIDERAÇÕES FINAIS

É possível envolver todos os setores da empresa mais ativamente na contribuição ambiental através de processo de sensibilização que atinja a todos os níveis hierárquicos da empresa. Dentro das variáveis ambientais citadas na literatura, pode-se notar que ainda não foi realizada uma avaliação do ciclo de vida do produto, ou até mesmo que não há uma preocupação com a destinação final do mesmo.

Variáveis desta natureza ainda podem ser incorporadas ao produto, identificando pontos positivos e negativos do seu ciclo de vida.

Para que um cenário seja modificado é necessário um planejamento além do próprio produto, que em alguns casos é realizado por projetistas que estejam fora dos limites da organização. Uma conduta auxilia pequenas e médias empresas a melhorarem sua performance ambiental, bem como seu produto, com economia e competência, seria a implantação de práticas ambientais a serem elaboradas de forma coletiva para o benefício comum. A adoção de pessoas especializadas em projetar produtos ajuda a empresa a se manter no mercado, com a concepção de produtos diferenciados, de qualidade e que agreguem valores ambientais. E como já foram mostradas no início deste trabalho, as formas atuais de concepção de produtos não são mais sustentáveis diante da realidade do planeta.

Neste trabalho, reuniu-se um conjunto de informações ambientais por meio de considerações, regras e procedimentos encontrados na literatura, com o objetivo de orientar os projetistas no sentido de incorporá-las ao projeto do produto. Parece evidente que a consideração de variáveis ambientais ainda na fase inicial do projeto propicia uma maior eficiência no processo de concepção do produto. Assim, o projetista deve considerar requisitos ambientais durante todo o ciclo de vida do produto, pois se pode evitar que problemas advindos de uma fase do ciclo de vida sejam, simplesmente, transferidos para outras. A partir da pesquisa foi evidenciado que a abordagem ambiental torna-se cada vez mais relevante e esta tendência parece clara e, em princípio, irreversível. A questão econômica, entretanto, é ainda justificativa para opções relacionadas ao projeto voltado para o meio ambiente. Muitas vezes a redução de custos acaba por sobrepor-se a alternativas de projeto ambientalmente mais adequadas. Em contraponto, pode-se dizer que as crescentes pressões sociais, inclusive através da criação de legislação específica, acabarão por tornar a preocupação ambiental uma variável essencial ao projeto. Da mesma forma que a segurança do produto e o atendimento ao consumidor foram progressivamente considerados e hoje são critérios básicos de escolha e itens comuns a produtos que buscam excelência, espera-se que itens como não agressão ao meio ambiente e meios adequados para reciclagem sejam corriqueiros em um futuro próximo.

Para prosseguimento da pesquisa pode-se incorporar ao projeto aspectos de natureza ambiental ainda não adotados, para a redução da degradação ambiental pela fabricação, utilização e descarte de produtos, minimizando a necessidade de sistemas de tratamento ou re-aproveitamento de rejeitos na própria empresa (DFA e DFD). É possível também aplicar a avaliação do ciclo de vida aos produtos fabricados realizando um levantamento completo de cada ciclo. Uma análise quantitativa dos dados pode ser realizada, mensurando a quantidade de matéria-prima e insumos utilizados na fábrica e dispensada pelo processo produtivo. Seria de grande contribuição, uma análise das empresas de uma região, podendo-se sugerir aspectos relacionados à Ecologia Industrial que visam reunir esforços na busca de benefícios coletivos, melhorando a performance ambiental num âmbito mais abrangente.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALLENBY, B. R. (1999). **Industrial ecology and design for environment**. In: ECODESIGN 99: FIRST INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON ENVIRONMENTALLY CONSCIOUS DESIGN AND INVERSE MANUFACTURING, 1., 1999, Tokyo. Proceedings... Tokyo: IEEE Computer society, Feb. 1999. p. 2-3.
- BANDEIRA, A. P. V. (2003). Aplicação do ecodesign em empresa mineira e a percepção dos funcionários: **um estudo de caso**. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Minas Gerais.
- BOOTHROYD, DEWHURST, KNIGHT (2001). **Product design for manufacture and assembly**. Marcel Dekker Inc.
- CHEHEBE, J. R. B. (1998). Análise do ciclo de vida de produtos: **ferramenta gerencial da ISO 14000**. Rio de Janeiro: Qualitymark Ed., 120 p.
- DALY, H. (1996). **The economics of sustainable development**. Boston: Beacon Press.
- DUARTE, M. D. (1997). **Caracterização da rotulagem ambiental de produtos**. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.
- GOUVINHAS, R. P. (2001) Avaliação do ciclo de vida – **Preocupações ambientais no desenvolvimento de produtos**. Natal: Universidade Federal do Rio Grande do Norte.
- HUANG, G. Q. (1996). Design for X: **concurrent engineering imperatives**. London: Champman & Hail, 1996. p. 01-17.
- KERLINGER, F. (1980). Metodologia da Pesquisa em Ciências Sociais: **um Tratamento Conceitual**. São Paulo: EPU/EDUSP.
- MAGALHÃES, R. M. (1998). Análise de ciclo de vida orientada para o meio ambiente – **o contexto de projeto e gestão para o desenvolvimento sustentável**. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – COPPE, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.
- PRATES, G. A. (1998). **Ecodesign utilizando QFD, métodos Taguchi e DFE**. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1998.
- PRIETO, Vanderli Correia. Abordagem sistêmica para a gestão e melhoria contínua. Banas Qualidade, ano XII, set. 2002, n.124.
- RAMOS, J. (2001). **Alternativas para o projeto ecológico de produtos**. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.
- VENZKE, C. S. (2002). A situação do ecodesign em empresas moveleiras da região de Bento Gonçalves, RS: **análise da postura e das práticas ambientais**. Dissertação (Mestrado em Administração) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

**2º CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS  
RIBEIRÃO PRETO – SP**

**ÁREA TEMÁTICA: ECOSSISTEMA E MEIO AMBIENTE**

**SYSTEMIC REASONING AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT<sup>1</sup>**

**Autores**

Sandro Luis Schlindwein  
UFSC – CCA – Programa de Pós-Graduação em Agroecossistemas  
Departamento de Engenharia Rural  
Caixa Postal 476  
88040-900 Florianópolis (SC)  
e-mail: [sschlind@mbox1.ufsc.br](mailto:sschlind@mbox1.ufsc.br)  
Tel.: 48-3331-5434

Ray Ison  
Professor of Systems, Director of the Open Systems Research Group  
The Open University, Walton Hall  
MK7 6AA – Milton Keynes – United Kingdom  
e-mail: [r.l.ison@open.ac.uk](mailto:r.l.ison@open.ac.uk)

**RESUMO**

A partir do relatório da Comissão Brundtland e da Conferência UNCED no Rio de Janeiro em 1992, houve um aumento do reconhecimento da necessidade de colocar em prática em sistemas de interesse humanos medidas para promover uma modalidade de desenvolvimento conhecido como sustentável. Desenvolvimento sustentável incorporou a noção de sustentabilidade, e foi transformado no paradigma dominante de desenvolvimento. Contudo, e apesar da concordância geral de que um novo (diferente?) padrão de desenvolvimento é necessário, há menor concordância de como melhor abordá-lo, tanto nos seus aspectos teóricos como práticos. Devido ao entendimento generalizado de que desenvolvimento sustentável resulta da consideração conjunta das dimensões econômica, ecológica e social do desenvolvimento (atualmente outras dimensões também têm sido consideradas), pensamento sistêmico tem sido indicado como uma abordagem apropriada a ser adotada para integrar estas dimensões. Mas pensamento sistêmico surgiu a partir de diferentes tradições de pensamento com a consequência que diferentes epistemologias, teorias e práticas têm sido rotuladas de sistêmicas, e tem sido compreendido e aplicado mais freqüentemente como uma forma de descrever o mundo (complexo), ao invés de indagá-lo e modificá-lo. Muitas vezes a simples identificação de um sistema tem sido considerado suficiente para se dizer que uma abordagem sistêmica está sendo empregada. Por isso, quando se adota esta forma de pensamento para tratar de desenvolvimento sustentável (e de sustentabilidade) os resultados podem ser notoriamente diferentes. Esta é a razão pela qual neste paper deveremos discutir a natureza da sistemicidade do pensamento sistêmico que está sendo adotado para tratar de desenvolvimento sustentável. Os resultados de nossa pesquisa nos permite dizer que apesar das diferentes tentativas que foram feitas para tratar de desenvolvimento sustentável de uma perspectiva sistêmica, uma narrativa coerente de desenvolvimento sustentável baseada em pensamento sistêmico ainda não existe. Há uma clara necessidade para mais pesquisa para desenvolver metodologias que poderiam ser adotadas na formulação de políticas públicas para tratar de desenvolvimento sustentável, em particular aquelas que permitiriam a interessados a aprender a se tornar sistêmicos, tornando possível a conversão dos aspectos teóricos do desenvolvimento sustentável em ação prática propositada.

*Palavras-chave: pensamento sistêmico, sistemicidade, sustentabilidade.*

---

<sup>1</sup> Short version of a more extensive paper under preparation

## ABSTRACT

Following the Brundtland Commission report and after the UNCED-Conference in Rio de Janeiro in 1992, there was increased recognition of the necessity to put into practice in human systems of interest measures to promote a kind of development known as sustainable. Sustainable development incorporated the notion of sustainability, and has been transformed since then in the dominant development paradigm. Because it is commonly understood that sustainable development results from the joint consideration of the economic, the ecological and the social dimensions of development (currently other dimensions have been taken into consideration as well), systems thinking has been indicated as a suitable approach to be adopted to integrate these dimensions. But systems thinking arose from different traditions of understanding, with the consequence that different epistemologies, theories and practices have been labeled as systemic. Therefore, when applying this way of thinking to address sustainable development (and sustainability) the outcomes can be remarkably different. This is the reason why in this paper we shall discuss the nature of the systemicity behind the systemic reasoning being adopted to address sustainable development. The results of our research allow us to say that despite the different attempts being made to address sustainable development from a systems perspective, a coherent narrative of sustainable development based on systems thinking is still lacking. There is a clear need for more research to develop systems-based methodologies and frameworks which could be adopted in policy making to address sustainable development, in particular ones allowing stakeholders to learn to become systemic and, hopefully, making possible the conversion of the theoretical aspects of sustainable development into purposeful practical action.

*Keywords: systems thinking, systemicity, sustainability*

## INTRODUCTION

In the last thirty years the growing awareness of large scale environmental degradation and all its related issues (poverty, human migration, food and water shortages, etc) and unintended consequences triggered worldwide discussions on sustainability and sustainable development (S&SD)<sup>2</sup>. As suggested by FARREL & HART (1998), one of the understandings on which the discourse of sustainability was developed considers that to promote its emergence in human activity systems economic, social and ecological objectives should be equally considered. Based on this understanding, it has been generally considered that sustainability has different dimensions – the economic, the ecological and the social – to which, more recently, others have been included, such as the ethical dimension (PAULA & CAVALCANTI, 2000). It followed from this assumption that to address sustainability properly (or because the principles of sustainable development call for it, according to KELLY, 1998) the adoption of an approach capable of integrating all these dimensions would be necessary. Therefore CHAN & HUANG (2004) claimed that achieving a healthy, sustainable community requires a long-term, integrated and systems approach to address economic, environmental and social issues.

But the purposeful integration of different dimensions in a framework designed to promote the emergence of sustainability in human activity systems has proven to be difficult. This is particularly true in the development of indicators of sustainability, which are being currently proposed to measure progress towards its achievement. WIRÉN-LEHR (2001) suggests that the lack of ‘systemic indicators’ which integrate “all” (three) dimensions of sustainability, is one of the majors constraints avoiding the conversion of the theoretical aspects of sustainability and sustainable development into purposeful practical action. Therefore, it cannot surprise that several authors have claimed to adopt systems thinking to address and measure S&SD.

---

<sup>2</sup> Along this paper S&SD will be used as interchangeable terms

If we accept that sustainability is a complex issue whose understanding and purposeful practical action demands an alternative epistemological approach, what does it mean to adopt systems thinking to address it? In other words, in which aspects and to what extent can a systems-based explanation of sustainability be different from an explanation based on a traditional, objectivist epistemology? In this paper an attempt is being made to identify different traditions of understanding of those claiming to adopt a systems thinking approach to address S&SD.

## 2 ADOPTING SYSTEMS THINKING TO ADDRESS S&SD

Understandings of S&SD are often based on the assumption that they rely on three founding domains, namely the environment, the economy and the society, as if these were in fact separate and distinct domains (or dimensions). Accepting this understanding TRZYNA (1995) claims that sustainable development “*forces us [sic] to look at many dimensions of a situation, at the total picture over the long term, forcing us to get beyond our usual compartmented thinking and consider the interrelationships between ecology, economy and society*”. Therefore, he claims that one of the challenges of sustainable development is that “it requires cutting across many professions and disciplines”. As he asks “*how can we break down the barriers between professions, disciplines, institutions, and sectors*”, he is undoubtedly claiming for the adoption of a boundaries cutting approach – like systems thinking – to address sustainable development. And as have been said earlier in this paper, the adoption of systems thinking is recommended always when we are engaging with unbounded, poorly defined problems of the ‘real world’, when we want to make sense of a situation of complexity, as is the case when we are engaging with issues related to S&SD. For HJORTH & BAGHERI (2006) traditional fragmented and mechanistic science is unable to cope with issues about sustainability, as these are often related to complex, self-organizing systems.

Although repeated frequently, the claim that a systems approach is necessary to address S&SD has not avoided the appearance of discourses with contradictory arguments. Recently GALLOPIN (2003) also attempted to make a systemic analysis of S&SD. For him “*the systems approach can offer a perspective more useful than other analytical approaches, because the systems view is a way of thinking in terms of connectedness, relationships, and context*”. However, this author proposes “*to distill [sic] some of the most basic and general characteristics of the complex concept of sustainability by adopting a systems approach*”. But distillation is a separation process, a process designed to separate parts from a whole, a process designed to destroy what holds parts together, at the end of which the identity of the whole gets completely lost. What he is saying is therefore totally contradictory and misleading. Systems thinking is a synthetic, rather than analytical process; it even does not make sense to ‘distil’ since the systems approach is concerned with the whole ‘integrity’ and identity of the phenomena of concern. This example reveals the strength of deeply held internal mental models of how to address a complex issue, namely by breaking it down according to the classical, analytical approach, which is exactly supposed to be overcome by adopting a systems thinking approach. As SENGE (1999) said: “*the inertia of deeply entrenched mental models can overwhelm even the best systemic insights*” and intents.



Unfortunately this is very often the case ('most scientists are stuck in reductionist thinking'), and might also explain why it is so difficult to overcome the hurdle of going from theory to practice in systems thinking terms.

### 3 IDENTIFYING MAJOR TRADITIONS OF THE APPLICATION OF SYSTEMS THINKING TO ADDRESS SUSTAINABILITY

Among the literature sources and the authors we reviewed during this research we could identify different "modes" of making explicit use of systems ideas to address sustainability and sustainable development. These modes – provisionally denominated as A, B and C – will be briefly characterized here.

In **Mode A** we included those attempts which employed "systemic reasoning" (an articulated use of systems ideas) to discuss the problematique of S&SD, claiming that systems thinking could be employed to identify the relevant issues and to develop a 'total' perspective. This mode of adoption of systems thinking to address sustainability can be found among others in CLAYTON & RADCLIFFE (1996), ESPEJO & STEWART (1998) and SCHÜTZ (1999, 2000). The accomplishment of the central, organizing idea of Mode A is dependent upon the development of a 'systems competence'. For SCHÜTZ (1999) *"to organize society systemically, people must have both the capacity to understand the necessity and the capability to practice a constructively balanced approach between various marginal interests. (...). This implied capability to understand the superiority of the systemic viewpoint without giving up individual interests may be called 'systemic competence'"*.

**Mode B** is characterized by all those attempts which adopt, explicitly or not, a systems based modeling approach to address sustainability as in HANSEN & JONES (1996); KELLY (1998); RONCHI et al., (2002); BELCHER et al. (2004), and HJORTH & BAGHERI (2006), or modeling frameworks which attempt to consider feedback, as for example in PARRIS (2002). According to KELLY (1998), who specifically adopted in her work a systems dynamics modeling approach, *"the systems approach supports the identification of relationships among the indicators [of development], learning about the behaviour of the system"*. It can be said that the general objective of the attempts included in this mode has been to develop a framework which allows for simulation studies with the purpose of assessing and improving sustainability of the human activity systems under consideration.

In **Mode C** the adoption of systems thinking has been suggested for the purpose of gathering information and measuring progress towards sustainability, as in development projects, and this mode refers to the employment of systems methodologies, like soft systems methodology (SSM), for monitoring and measuring progress towards sustainability (as in BELL & MORSE, 2003). The difference to the conventional approach of developing indicators of sustainability is that this approach is supposed to be a framework for the participative development of an indicator, where "SSM is incorporated as a device for facilitating stakeholder participation" (BELL & MORSE, 2003). Within certain limits, also the work of CHAN & HUANG (2004), who used a systems based sensitivity model to foster community development for sustainability, can be included in this Mode.

As it is apparent from this brief description of the main characteristics of the three proposed Modes of adopting systems thinking to address S&SD, a sharp separation among them is not possible, as not always is possible to include a certain attempt of addressing S&SD using systems ideas sharply into one of these three suggested modes. The overlapping is particularly common in the Modes B and C, and although they are based on different systems traditions, they share some common objectives, as both intend to provide some measure of progress towards sustainability in human activity systems.

#### **4 FINAL REMARKS**

In the last thirty years after the first alerts of an increasing global environmental degradation and the institutionalization of notions like sustainability and sustainable development which followed, many approaches and strategies have been suggested to better address these issues. At the same time the popularity of systems thinking has increased, probably due the failure of other approaches to deal with a complex world. Therefore, as the issues related to S&SD typically characterize complex situations, involving stakeholders with conflicting interests, different worldviews and perspectives, and distinct levels of concern, quite soon and often the claim has been made that these issues could be better addressed employing systems thinking.

However, it is easier said than done. Despite the existence of different attempts to address sustainability from a systems perspective, as the different modes suggested here characterize, a coherent narrative of sustainability based on systems thinking is still lacking. Mental models based on classical analytical thinking are still working and influencing the way of thinking and acting, even when in a particular situation an explicit claim for the adoption of systems thinking is being made. Although it is possible to find attempts of using systems ideas which are to some extent formalized and structured, the overall working approach is still partial and fragmented.

It might be concluded furthermore, that the main modes through which systems thinking has been adopted to address sustainability have failed (to a greater extent) to promote what BAWDEN et al. (2000) have denominated as a “shift in systemicity”, or in other words, a shift in the perspective ‘from the world out there’ to ‘ways of thinking about issues concerned with the world out there’. On the other hand, there is an opportunity to open possibilities to be further explored in the attempt to adopt systems thinking to address S&SD. ISON et al. (1997) claimed that although systems methodologies are helping to reshape the way in which natural resource research and development is conducted (which includes S&SD), they are under-utilized and under-researched. Therefore, there is a clear need for more research for the development of systems methodologies and frameworks which can be adopted in policy making to address sustainability and sustainable development, allowing stakeholders to learn to be systemic.

## LITERATURE

- BAWDEN,R.; PACKHAM,R.; MACADAM,R.; MCKENZIE,B. Back to future: reflections from Hawkesbury. In: CERF,M.; GIBBON,D.; HUBERT,B.; ISON,R.; JIGGINS,J.; PAINE,M.; PROOST,J.; RÖLING,N. (ed.). *Cow up a tree. Knowing and learning for change in agriculture. Case studies from industrialized countries.* Paris: INRA, 2000. p. 397-409.
- BELCHER,K.W.; BOEHM,MM.; FULTON,M.E. Agroecosystem sustainability: a systems simulation model approach. *Agricultural Systems*, 79: 225-241, 2004.
- BELL,S.; MORSE,S. *Measuring sustainability. Learning from doing.* London: Earthscan, 2003. 189p.
- CHAN,S.L.; HUANG,S.L. A systems approach for the development of a sustainable community – the application of the sensitivity model (SM). *Journal of Environmental Management*, 72: 133-147, 2004.
- CLAYTON,A.M.H.; RADCLIFFE,N.J. *Sustainability. A systems approach.* London: Earthscan, 1996. 258p.
- ESPEJO,R.; STEWART,N.D. Systemic reflections on environmental sustainability. *Systems Research and Behavioral Science*, 15: 483-496, 1998.
- FARREL,A.; HART,M. What sustainability really mean? *Environment*, 40: 1998.
- GALLOPIN,G. *A systems approach to sustainability and sustainable development.* Santiago: United Nations – Sustainable Development and Human Settlements Division, 2003. 38p.
- HANSEN,J.W.; JONES,J.W. A systems framework for characterizing farm sustainability. *Agricultural Systems*, 51: 185-201, 1996.
- HJORTH,P.; BAGHERI,A. Navigating towards sustainable development: a systems dynamics approach. *Futures*, 38: 74-92, 2006.
- ISON,R.; MAITENY,P.T.; CARR,S. Systems methodologies for sustainable natural resources research and development. *Agricultural Systems*, 55(2): 257-272, 1997.
- KELLY,K.L. A systems approach to identifying decisive information for sustainable development. *European Journal of Operational Research*, 109: 452-464, 1998.
- PARRIS,K. A framework for analysis of sustainable agriculture: an OECD approach applied to soil and water management. In: WOODHEAD,A.; JENKINS,A.; PACKHAM,R. (ed.). *Proceedings of the OECD CRP Workshop on “An interdisciplinary dialogue: agriculture and ecosystems management”.* NSW Agriculture, Australia, p. 10-33, 2002.
- PAULA,G.O; CAVALCANTI,R.N. Ethics: essence for sustainability. *Journal of Cleaner Production*, 8: 109-117, 2000.
- RONCHI,E.; FEDERICO,A.; MUSMECI,F. A system oriented integrated indicator for sustainable development in Italy. *Ecological Indicators*, 2: 197-210, 2002.
- SCHÜTZ,J. The value of systemic reasoning (commentary). *Ecological Economics*, 31: 23-29, 1999.
- SCHÜTZ,J. Sustainability, systems and meaning. *Environmental Values*, 9: 373-382, 2000.
- SENGE,P.M. *The fifth discipline. The art and practice of the learning organization.* London: Random House, 1999. 424p.
- TRZYNA,T.C. Introduction. In: TRZYNA,T.C. (ed.). *A sustainable world. Defining and measuring sustainable development.* London: Earthscan, 1995. p. 15-24.

WIRÉN-LEHR, S. Sustainability in agriculture – an evaluation of principal goal-oriented concepts to close the gap between theory and practice. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 84(2): 115-129, 2001.

## 2º CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS RIBEIRÃO PRETO - SP

### ÁREA TEMÁTICA: TRANSFORMAÇÃO E MUDANÇA SOCIAL

#### MEDIDA DA CONVERGÊNCIA ENTRE DISTINTOS OLHARES: INDICADOR DE SUSTENTABILIDADE EM SISTEMAS DE INTERESSES

Juliana Mariano Alves<sup>1</sup>; Luiz Renato D'Agostini<sup>2</sup>; Fred Newton da Silva Souza<sup>3</sup>.

<sup>1</sup>MSc. Agroecossistemas/UNITINS. Qd. 108 Sul, Alameda 11, Lote 03 CEP: 77020-122 Palmas-TO; Tel. 63 3218-2983. [juliana.ma@unitins.br](mailto:juliana.ma@unitins.br). <sup>2</sup>DSc. Física do Solo/UFSC; <sup>3</sup>MSc. Agroecossistemas/UNITINS.

#### RESUMO

A citação de métodos denominados participativos é hoje quase lugar comum. Dezenas de ferramentas visam possibilitar aos diversos atores sociais conjuntamente determinarem suas prioridades. Todavia, e independentemente da habilidade de facilitadores, a competência ou a simples eloquência em argumentar ainda se revela mais determinante do que o conteúdo do argumento. A nova situação que se configura é a seguinte: de um lado dispomos de técnicas que nos permitem, de forma participativa, identificar temas relevantes ao encaminhamento de soluções coletivas; de outro, um instrumento que se propõe garantir condição de igualdade na manifestação de interesses dentro dos diversos ordenamentos de prioridade para os temas eleitos/abordados. O ISSI é o produto entre o estado U de interesses satisfeitos e as possibilidades T de sustentar este estado de satisfação. Coerentes com essas premissas, foram realizadas duas Oficinas de Planejamento Participativo na comunidade do Reassentamento Mariana, localizada no município de Porto Nacional. As Oficinas possibilitaram verificar até que ponto as prioridades de cada indivíduo são compatíveis ou não com as prioridades da coletividade, bem como o seu oposto, se as prioridades do coletivo são compatíveis ou não com as do indivíduo. O ISSI pode medir a convergência ou divergência entre os interesses individuais e coletivos.

*Palavras Chaves: sistema de interesses; indicador de sustentabilidade; planejamento participativo*

#### ABSTRACT

The quotation of participatory methods is nowadays a commonplace. A dozen of tools aim to empower social actors to choose jointly their priorities. However, and independently the skills of the facilitators, competence or eloquence to argue still appear to be more important than the argument itself. The new situation that figure out is the following: on the one hand, we have techniques that allow us, in a participatory way, identify relevant issues to be forwarded for collective decisions and choices; on the other hand, we have a tool to secure conditions of fairness to express demands ranked by priorities for the thematic approached or choosed. This instrument - ISSI - is an output resulted from the Curve U, of interests expressed, intersected with the Curve T, of possibilities to sustain that state of satisfaction. According to these premises, were achieved two workshops of Participatory Planning in the Community of the Mariana Land Resettlement, located in the municipality of Porto Nacional. These workshops made possible verify as far as individual priorities are compatible or not to collective ones, as well as, the contrary, if collective priorities are compatible or not to individual ones. ISSI can so measure degrees of convergence or divergence between both individual and collective interests.

**Keywords:** indicator of sustainability; systems of interests, participatory planning

## INTRODUÇÃO

### *Situação problema*

O discurso da importância de conservar a qualidade da água disponível para as necessidades humanas e de outros seres vivos já não é uma novidade. Manifestação de um fluxo de transformação de energia, o ciclo das águas é variável no tempo e no espaço, de forma nem sempre mais adequada às necessidades humanas nas atividades sócio-econômicas em rápida transformação. A crescente interferência humana na superfície do planeta representa, amiúde, nesse ciclo, reduções num fluxo de possibilidades.

Mesmo que possa soar estranho para alguns e adequado a outros leitores, a água foi considerada um “bem econômico” durante a Conferência Internacional sobre a Água e o Meio Ambiente, realizada em Dublin, na Irlanda, em 1992. Talvez fosse melhor dizer que hoje precisamos de procedimentos econômico-financeiros para poder gerir nossa interferência no ciclo das águas. Enfim, não estarmos hoje tão preocupados com a disponibilidade de ar quanto estamos com a disponibilidade de água não tornaria o ar menos “bem econômico” do que a água. Essa evidente dificuldade conceitual pode representar uma latente dificuldade operacional para que possamos efetivamente minorar a negatividade de nossas interferências sobre fatores que determinam a disponibilidade de água.

A Lei nº 9.433, de 09 de janeiro de 1997, instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos, abrindo espaços para a mobilização social e para a consolidação da cidadania participativa na gestão descentralizada dos recursos hídricos. Elegeu ainda a bacia hidrográfica como unidade de planejamento e gerenciamento dos recursos hídricos, além de instituir a participação conjunta do poder público, da sociedade e dos múltiplos usuários nessa gestão integrada, atuando conjuntamente no espaço institucional dos comitês de bacias hidrográficas.

O Projeto Sub-Bacia São João, financiado pelo Programa Petrobras Ambiental e executado pela Fundação Universidade do Tocantins, foi concebido com vistas à promoção do engajamento comunitário na gestão dos recursos hídricos. O estudo desenvolvido no âmbito do Projeto também constitui uma oportunidade de mobilização e ação local, capaz de influenciar e impulsionar ações de políticas públicas.

É nesse contexto que a implementação dos procedimentos previsto no método Indicador de Sustentabilidade em Sistema de Interesses - ISSI (D’Agostini & Fantini, 2005) podem vir a representarem uma estratégia pedagógica mediadora de conflitos, significativa para o engajamento comunitário e para a consolidação dos comitês de bacias do Estado do Tocantins, na promoção da gestão descentralizada e participativa dos recursos hídricos.

Ao estudar os métodos de Análise Multicritério, Metaplan e Soft System Methodology discutidos por Bana e Costa (1995) Klausmeyer e Ramalho (1995), Checkland (1999) respectivamente, percebe-se que na identificação, análise e priorização de um determinado tema, o princípio preponderante é o do consenso, ou seja, cada proposta ou aspecto relevante é brevemente fundamentado, em seguida discutido, procurando-se chegar a um entendimento sobre a situação problema. É nesse contexto de exercício de linguagem – mas também e principalmente de promoção da retórica – que melhor se manifestam os interesses e também os diferentes graus de prioridades dos respectivos interessados.

É a partir desses diferentes graus de prioridades entre as diversas ações apontadas participativamente que o método ISSI emerge com utilidade. Em outras palavras, de fato as metodologias participativas possibilitam reconhecer que existem diferentes interesses, quanto permitem distinguir e valorizar esses interesses através da livre manifestação dos

interessados. Todavia, as metodologias participativas não suprimem efeitos indesejáveis na hierarquia social ou institucional, bem como não suprimem o efeito da eloquência do argumento; legítimo, porém desigual (!).

O método para o estabelecimento de Indicadores de Sustentabilidade em Sistemas de Interesses é objeto de avaliação quanto a sua aplicabilidade e significação aos diversos interessados no projeto Sub-Bacia São João. Os autores do método pressupõem que um mínimo de satisfação dos mais diversos interessados numa mesma questão requer mútuo reconhecimento de legitimidade no exercício de prioridades distintas. E a sustentação de determinado grau de satisfação requer um mínimo de simetria entre os graus de legitimidade reconhecida. Os pressupostos na construção do método do ISSI são, portanto, consoantes com o que é fácil apontar como desejável para a autodeterminação de uma comunidade: a promoção de um possível e efetivo entendimento entre todos os interessados.

## 2 MARCO REFERENCIAL TEÓRICO

### *Para onde mesmo estamos indo?*

Os últimos oitenta anos podem ser chamados da era do desenvolvimento, e nesse período os países do Sul se esforçaram para alcançar os do Norte. Mas é fato que o desenvolvimento que se almejou durante parte do Século XX não foi alcançado pelo Brasil, como tampouco o foi pela maior parte das outras nações. Dessa forma, não surpreende que o conceito de desenvolvimento ainda ocupe o centro de uma constelação semântica, incrivelmente poderosa. Sachs (2001) é categórico ao afirmar que não há nenhum outro conceito no pensamento moderno que tenha influência comparável [a desenvolvimento] sobre a maneira de pensar e o comportamento humano.

Na linguagem coloquial, o desenvolvimento descreve um processo pelo qual são liberadas as potencialidades de um objeto ou de um organismo, para que esse alcance sua forma natural, completa e madura (Estevea, 2001). A transferência da metáfora biológica para a esfera social ocorreu nos últimos vinte e cinco anos do Século XVIII. A partir de 1768, o cientista da história social, Jusus Moser, começa a empregar a palavra *Entwicklung* para designar um processo gradual de mudança social. Entre 1875 a 1900, títulos de vários livros publicados faziam referência ao desenvolvimento da constituição de Atenas, do romance inglês, do sistema de transporte nos Estados Unidos, do casamento, da noção de paternidade e de maternidade.

Consta no Relatório “Nosso Futuro Comum” (1987) que “a pobreza reduz a capacidade das pessoas de usar os recursos de maneira sustentável; ela intensifica a pressão sobre a natureza...”. O Segundo Princípio da Termodinâmica eventualmente poderia apontar que é o enriquecimento de alguns que promove a pobreza entre muitos. Até então, pobres do mundo eram futuros candidatos a um estilo de vida industrial. Porém, com os desmatamentos e desertificações em expansão por todo o mundo, os pobres rapidamente foram identificados como agentes de destruição e tornaram-se alvo de campanhas para promover a consciência ambiental. Os pobres estariam empobrecendo o mundo. Assim o desenvolvimento emerge rejuvenescido: o conceito agonizante recebendo outro sopro de vida.

Nos dias atuais a “onda” é a sustentabilidade, ou melhor dizendo, o desenvolvimento sustentável. Na generalidade da noção de desenvolvimento sustentável, as noções de sociedade e de natureza são estáticas, ou seja, o adjetivo sustentável remete a um sistema ou processo que está em perfeito equilíbrio, que se conserva sem desgaste e se mantém no tempo. Tal noção, quando aplicada ao desenvolvimento, transfere essas

qualidades a um modo de organizar a vida social, criando a (falsa) expectativa de uma “sociedade sustentável”, em perfeita harmonia com o restante da natureza, sem conflitos ou tensões sociais que perturbem ou ponham em risco a sua reprodução. Nossas maiores limitações decorreriam da dificuldade em promover o interesse pelo saber suficiente para apontar a importância de recursos como a água, não do saber insuficiente para gerir o interesse.

Para Pinheiro (1997) a tentativa de estabelecer definições para a sustentabilidade caracteriza entendimentos bastante distintos do que seria desenvolvimento, e de quais são as prioridades para a sociedade. As definições são muitas e procuram enquadrar a noção a partir dos interesses daqueles que a definem, cada um considerando a sua melhor. De qualquer maneira, a discussão sobre a sustentabilidade tem ajudado a refletir sobre situações insustentáveis, mas ainda precisamos evoluir no entendimento das diferentes formas de promoção da sustentabilidade.

### ***Interpretando a construção do social***

As abordagens e métodos de interação participativos ou participatórios têm fundamentos em várias fontes, tais como as que receberam influência do pensamento de Freire (1981), a partir da sua Pedagogia do Oprimido. Também servem de base os pressupostos epistemológicos de construção do conhecimento, a partir das idéias de Piaget (1975), sobre a evolução e o funcionamento das estruturas cognitivas do sujeito, e de estudos posteriores, como o de Vigotsky (1987), cuja concepção sócio-interacionista do desenvolvimento humano, inspirado nos princípios do materialismo dialético, considera que nas relações do homem com a sociedade ocorre a apropriação da experiência histórica e cultural. No entanto, os documentos produzidos a partir da utilização desta abordagem mostram que, na prática, as atividades destinadas à conscientização nem sempre conduziram aos tipos de interação dialógica persistentemente defendida por Freire.

Argumentando sobre a questão, Rahnema (2001) afirma que essa omissão específica reduz a importância do conceito de participação, já que, se os de fora estivessem também “contaminados”, isso poderia explicar os casos freqüentes em que “agentes de transformação” ou “vanguardistas” altamente versados em ideologia tentaram usar os métodos de conscientização e de participação, apenas como formas de manipulação mais atualizadas e sutis. Isso pode demandar mais reflexões sobre os procedimentos ou mesmo sobre as possibilidades em metodologias participativas.

O processo de participação representa, na visão de Dowbor (1994), a mudança de uma sociedade na qual a direta participação dos cidadãos tem uma importância crescente. Mas essa direta participação do cidadão será decrescente com a ampliação espacial e a abrangência e agregação do objeto do planejamento e das escolhas. Para D’Agostini (2004) de fato, a importância do componente é inversamente proporcional à complexidade do sistema, ou seja, as formas de participação e de representação dos atores sociais nos processos decisórios dependem da abrangência espacial do objeto do planejamento; quanto menor a unidade espacial (município ou comunidade) mais simples os segmentos planejados.

No seu livro “80 herramientas para el desarrollo participativo”, Geilfus (1979) diz que nenhuma ferramenta por si só é suficiente para assegurar um processo participativo e que todas devem ser consideradas como complementares entre si. Ou seja, a insuficiência de uma pode ser complementarmente superada por outra, empregada de forma correta. Para atingir seus objetivos, as ferramentas devem ser combinadas de acordo com as necessidades e realidades da comunidade e da instituição que desenvolve este planejamento participativo.



### ***O discurso é reflexo de uma realidade?***

Freqüentemente é dado por certo que grupos de indivíduos com propósitos comuns usualmente tentam promover interesses comuns. Espera-se que os grupos de indivíduos com interesses em parte comuns hajam por esses interesses tanto quanto se espera que os indivíduos isoladamente ajam por seus interesses pessoais. Esse senso comum sobre comportamento grupal emerge com freqüência não apenas em triviais discussões cotidianas, como também em textos acadêmicos. Porém, neste estudo, para além dessas impropriedades ou dificuldades, pretende-se apresentar uma outra abordagem para o tratamento de questões que emergem no operar de um sistema de interesses. Segundo Olson (1999), a idéia de que os grupos sempre agem para promover seus interesses é supostamente baseada na premissa de que, na verdade, os membros de um grupo agem por interesse pessoal, individual.

A idéia de que as organizações ou associações existem para promover os interesses de seus membros está longe de ser uma novidade. Remete aos tempos de Aristóteles, que escreveu: “Os homens cumprem sua jornada unidos tendo em vista uma vantagem particular e como meio de promover alguma coisa em particular necessária aos propósitos da vida”. Mais recentemente, Festinger (1953) apud in Olson (1999), assinalou que “a atração que exerce a afiliação a um grupo não é tanto pela sensação de pertencer, mas mais pela possibilidade de conseguir algo através de pertencer”. Laski (1939), apud in Olson (1999), considerava ponto pacífico que “as associações existissem para realizar propósitos que um grupo de pessoas tem em comum”. É por isso que para Comte-Sponville (2000) pensar a sociedade é sempre explicar como se passa do EU ao NÓS, do indivíduo à sociedade.

O fato de que populações inteiras sejam privadas de suas possibilidades de relacionar-se e de agir em conjunto para o seu próprio benefício é realmente um problema sério. Na visão de Olson (1999), não é fato que só porque todos os indivíduos de um determinado grupo se beneficiariam, caso atingissem seu objetivo grupal, eles de fato agirão para atingir esse objetivo, mesmo que todos eles sejam pessoas racionais e centradas nos seus próprios interesses. Na verdade, a menos que haja coerção ou algum outro dispositivo especial que faça os indivíduos agirem em interesse próprio, os indivíduos racionais e centrados nos próprios interesses não agirão para promover seus interesses coletivos. Ou seja, vivemos os nossos interesses na medida em que possamos manifestá-los e tê-los reconhecidos por parte do outro. Implica reconhecer a importância das possibilidades no exercício da linguagem, ou seja, da argumentação; possibilidade legítima, mas desigual, volta-se a afirmar.

### ***Água, complexidade e sistema de interesses***

O início do novo século está sendo marcado, internacionalmente, pela busca de uma maior eficiência no uso dos recursos hídricos, em respeito aos princípios básicos aprovados na Rio 92. O uso sustentável da água é uma questão que tem suscitado grande preocupação aos planejadores, sendo considerada como uma das bases de desenvolvimento da sociedade moderna. Todavia, é improvável que possamos promover melhorias de uma realidade associada à disponibilidade de água sem sequer diferenciar, suficientemente, eficiência de efetividade no uso do recurso.

Para além de algumas contradições, D’Agostini (2002), sublinha que não é a água escassa ou poluída que se apresenta com problemas. São os interessados que encontram problemas no uso dessa ou daquela água. “Um problema não é percebido porque ele simplesmente de fato existe, mas sim só existe se for percebido”. A questão não é apenas

conceitual, pois envolve um volume de recursos financeiros considerável na implementação de programas, projetos e ações, nos quais saber detectar a presença ou mesmo quantificar uma determinada substância ainda é mais relevante do que despertar nossa vontade em adotar comportamentos simples e suficientes para evitar problemas complexos, que surgem em função de nossos interesses diversos. Para D'Agostini (2002) é necessário sim, garantir real importância às já bem compreendidas relações físico-químicas e biológicas que despertam interesse no uso da água, mas necessitamos igualmente compreender e saber tratar de relações entre distintos interessados nesse uso.

A implementação do Sistema Gestão dos Recursos Hídricos requer uma prática e uma política complexas. Para Morin (2001), a lógica do paradigma de complexidade não só vai ao sentido de um conhecimento mais “verdadeiro”, mas também admite um conceito de sistema da *unitas multiplex*<sup>1</sup>. O que é reconhecido como complexo é geralmente o complicado, o imbricado, o confuso e, portanto, o que não poderia ser descrito, dado o número astronômico de medidas, operações, computações etc., necessário a essa descrição. No entanto, para Morin (2001), a ciência, na concepção “clássica” que ainda reina em nossos dias, separa por princípio fato e valor, ou seja, elimina do seu meio toda a competência ética e baseia seu postulado de objetividade na eliminação do sujeito do conhecimento científico.

A constatação da complexidade da realidade (Norgaard, 1991; Castellanet, 1994; Hollaender, 1997) que a noção de sustentabilidade traz implícita ao considerar as diferentes dimensões que a compõem, necessita de uma visão de ciência que permita considerar essa teia de relações que se forma (Prigogine & Stengers, 1994). Além disso, se caracteriza, e também considera, por diferentes escalas espaciais e temporais, pela incerteza e limites do conhecimento e a estabilidade dinâmica. O pensamento cartesiano-newtoniano, que tem fornecido os instrumentos científicos e o padrão de pensamento até o momento, se mostra insuficiente dentro deste novo contexto (Norgaard, 1991). O reducionismo que o caracteriza leva a que se ignore aspectos importantes de uma realidade.

Segundo Morin (1977), a sistêmica vai além do reducionismo e do holismo. O primeiro reduz o todo aos elementos que o compõem. O segundo, reduz a realidade ao todo, ignorando as partes, não reconhecendo as propriedades dos elementos, a organização e a complexidade desta realidade.

Rosnay (1975) afirma que o enfoque sistêmico não deve ser considerado como oposto ao enfoque analítico, mas sim complementar. Dentro deste ponto de vista, pode-se propor que o enfoque sistêmico, dentro de um pensamento epistemológico da complexidade, seria a consequência ou a evolução do pensamento cartesiano/reducionista. Esse pensamento é levantado e discutido quando da descoberta dos *quanta* pelos físicos, no início deste século.

### ***Indicadores de sustentabilidade: uma linguagem a serviço da cidadania***

Nos últimos anos crescem de forma espetacular o significado e a pressão para a produção e o uso de indicadores. A pressão se exerce em várias direções: de consumidores sobre empresas; de agências e empresas sobre entidades não-governamentais e filantrópicas; da opinião pública sobre empresas e governos. Mas o que significa esse movimento? A que necessidade atende? Que sentidos revelam?

---

<sup>1</sup> Segundo Morin (2001) um dos desafios da complexidade é a organização que constitui o sistema a partir de elementos diferentes; portanto, ela constitui ao mesmo tempo uma unidade e uma multiplicidade. A complexidade lógica da *unitas multiplex* nos pede para não transformarmos o múltiplo em um, nem o um em múltiplo.

Hammond et al.(1995) definem indicadores como um modelo. Isto, para evitar a interpretação do indicador como sendo a realidade. Um modelo, porém, pode ser entendido como um objetivo a ser alcançado ou imitado, e não é isso o que um indicador pretende significar. Ele é apenas uma medida, uma indicação. Seu significado depende da interpretação que a ele é dada. Por isso, tem grande importância a base na qual esses indicadores são analisados, pois é esta que irá proporcionar a significância de cada indicador.

Segundo Cardoso (2000) indicadores são construções teóricas elaboradas para se compreender melhor as realidades. Representam uma mediação entre a realidade complexa e caótica e a mente humana, seja na forma de percepção ou de cognição dos acontecimentos. Indo um pouco mais adiante, a autora afirma: “um indicador deve conferir clareza e precisão à linguagem dos atores envolvidos no planejamento, na execução e na supervisão de um plano, projeto ou programa”.

Essa retomada dos cada vez mais sofisticados, indicadores de sustentabilidade é fundamental para recolocar o sentido da ação em um lugar mais preciso. As informações tornadas disponíveis por meio dos indicadores inserem-se e estão referidas as relações sociais e políticas mais abrangentes. Indicadores são informações construídas como linguagem política que buscam legitimidade nos números, ainda quando esses sejam insuficientes.

Na verdade, os indicadores ganham sentido no processo de diálogo ou disputa entre atores sociais que observam e se movem em um cenário novo, de mudanças radicais, em que todos se mexem juntos e em sentidos múltiplos. Identidades se alteram, ampliam-se exigências e as suas condições. A sociedade exige mais transparência; os consumidores, compromissos sociais e ambientais das empresas; e muitos exigem mais efetividade das ações de entidades sociais, governamentais e não-governamentais.

Para superar o efeito da eloquência do argumento em sistemas de interesses foi desenvolvido um instrumento conceitual e metodológico, elaborado por D’Agostini & Fantini (2005), que permite verificar e medir o grau de compatibilização dos legítimos interesses manifestados pelos envolvidos num processo de planejamento participativo, por exemplo. Expresso na forma de uma nota variando de 0 a 1, denominado de Indicador de Sustentabilidade em Sistemas de Interesse – ISSI, esse índice permite inferir o grau de compatibilidade das prioridades de cada indivíduo com a prioridade coletiva.

A nova situação que se configura é a seguinte: de um lado dispomos de técnicas que nos permitem, de forma participativa, identificar/eleger temas relevantes ao encaminhamento de soluções coletivas; de outro, um instrumento (ISSI) que se propõe garantir manifestação em igualdade de condição aos diversos e genuínos ordenamentos de prioridades para os temas eleitos. Agora, torna-se possível verificar até que ponto as prioridades de cada indivíduo são compatíveis com as prioridades da coletividade, bem como, em quanto às prioridades do coletivo são compatíveis com as do indivíduo. Ao perceber o seu grau de compatibilidade em relação aos demais interessados, cada qual pode, em tempo, rever a sua posição de interessado e, se for de seu interesse, considerar a possibilidade de buscar melhor compatibilizar as suas prioridades com aquelas de outros interessados no encaminhamento de soluções para um problema comum. O ISSI é como está proposto em seu desenvolvimento, o produto entre o estado U de interesses satisfeitos e as possibilidades T de sustentar este estado de satisfação, ou seja:  $ISSI = f(U \times T)$

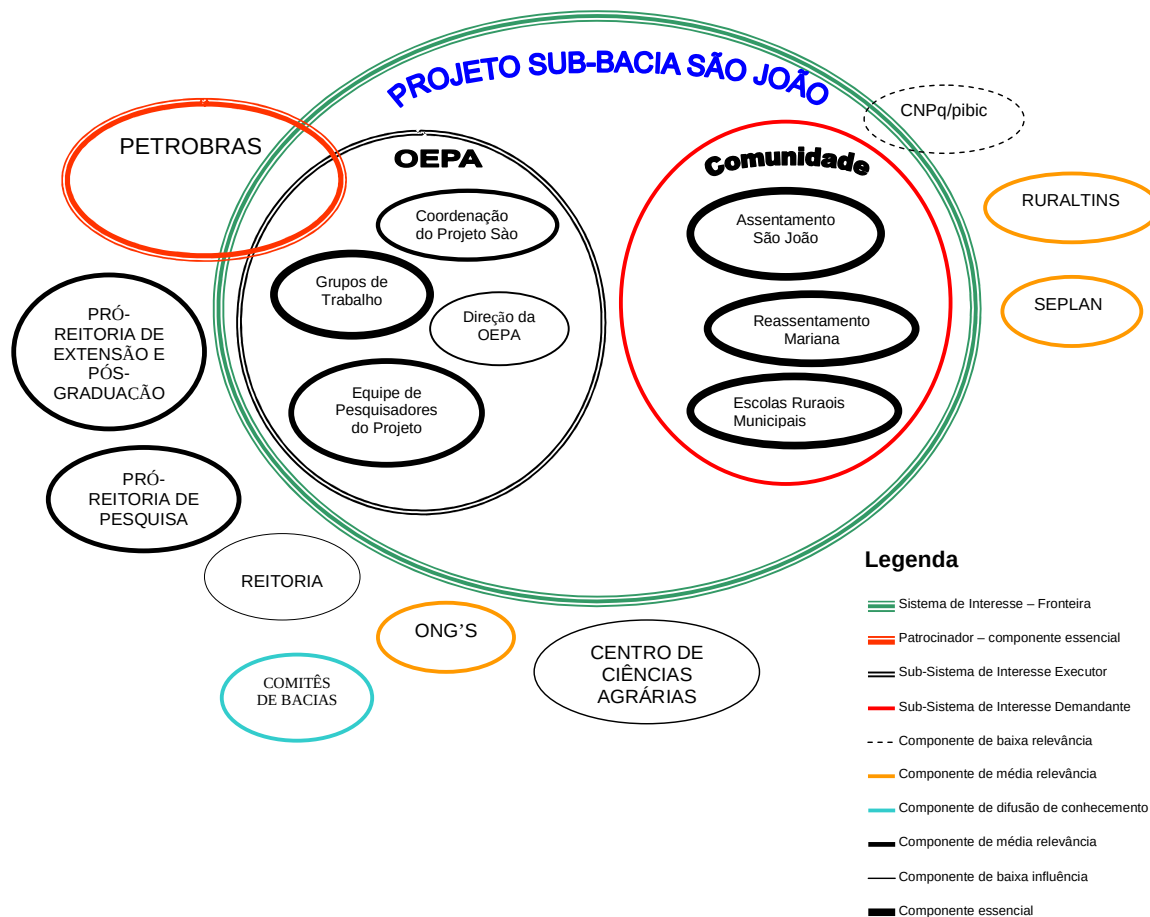
### 3 MATERIAL E MÉTODO

Os conceitos e procedimentos que orientam pesquisa-ação<sup>2</sup> é que fundamentalmente orientam o presente trabalho. O princípio de intervenção sistêmica, como metodologia de pesquisa-ação, encerra o propósito da mudança dos grupos-objetos para grupos-sujeitos com relação à situação problema estudada. Assim, a pesquisa-ação tem como ator principal o indivíduo que faz e está vinculado à ação.

### Elaborando um mapa de sistema

Para delimitar fronteiras e para representar o sistema de interesse, no qual os sistemas de interesses que nele emergem serão objeto de investigação específica, foi elaborado um mapa de sistema intitulado Interessados no Projeto Sub-Bacia São João (Figura 3).

Observando o mapa de sistema verificamos que a implantação do Projeto São João não afeta somente os seus administradores. A implantação do Projeto implica relações entre vários grupos – denominados “partes interessadas” – que estão sendo afetados ou estão influenciando as decisões que serão tomadas pelo grupo.



### Retroalimentação no sistema de interesse Projeto São João

O “círculo de causalidade” consiste numa representação de variáveis conectadas por suas relações causais, no qual uma causa inicial propaga-se ao longo das ligações do círculo, de modo que cada variável tem um efeito sobre a próxima, até que a última retroalimentação afete a primeira variável (Anderson e Jonhson, 1997)

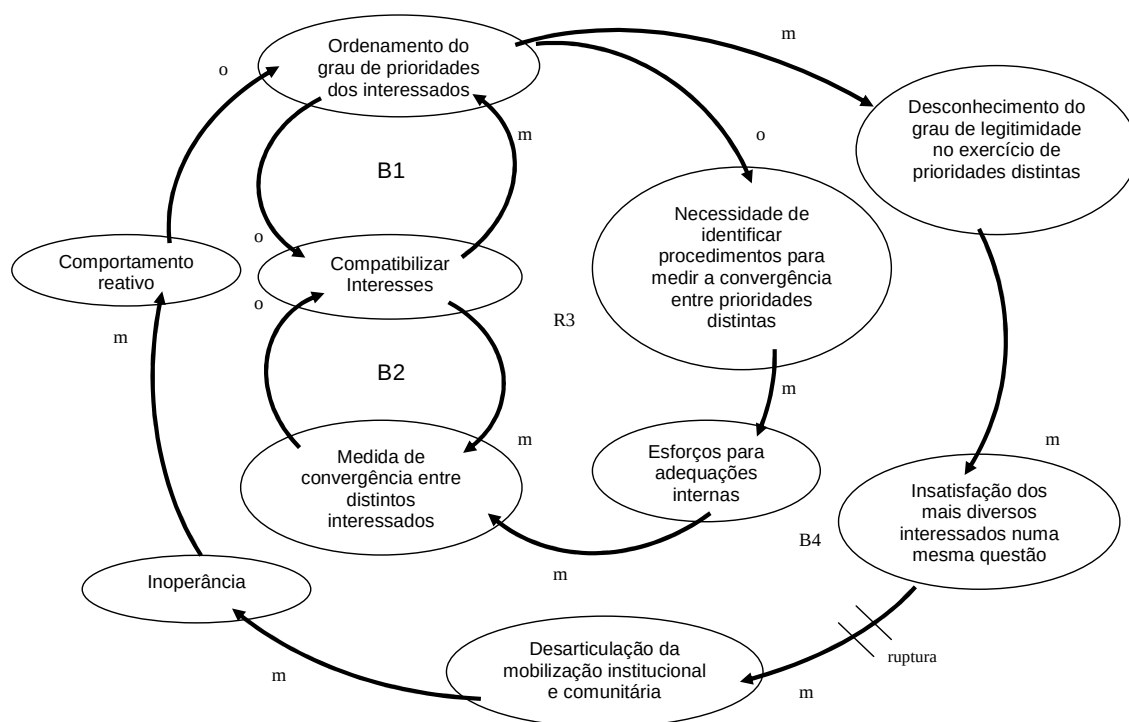
<sup>2</sup> A pesquisa-ação compreende uma prática concreta de análise sociológica, onde além da participação, supõe uma forma de ação planejada de caráter social, educacional ou técnico. Neste tipo de pesquisa a implicação do pesquisador é uma das características do processo de investigação.” (Barbier, 1985).

Os elementos, ou variáveis, são expressos por palavras ou frases curtas e são interligados por arcos - as conexões. O movimento da retroalimentação poderá estar no mesmo sentido da influência original (m) ou no sentido oposto (o). A letra no centro de cada círculo representa se ele está numa condição de reforço (R) ou de balanceamento (B).

Como está apontado na Figura 6, as relações entre os interessados sugerem a emergência de ações relevantes aos interessados no Projeto São João. Um simples ordenamento de prioridades na implementação de ações pode constituir-se uma solução circunstancial, uma vez que, em princípio, esse ordenamento poderia ser rapidamente estabelecido. Mas como apontam os objetivos dessa dissertação, é exatamente a possibilidade de um ordenamento de prioridades vir a se constituir numa solução efetiva, que este trabalho se volta. Para tanto e como se verá mais adiante, impõe-se garantir que o ordenamento de prioridades resulte de um processo didático-pedagógico que promova a convergência de interesses. Essa convergência de interesses, por sua vez e como está contemplado no método ISSI que será utilizado para sua promoção, demanda um processo de livre reflexão, muito mais que simples participação.

Na medida em que as prioridades dos diversos atores sociais são distintas, tanto maior é a possibilidade de não haver engajamento de todos os interessados quando esse ordenamento não resultar da livre reflexão. A livre reflexão, no entanto, não deve significar restrições de possibilidades a partir do fenômeno da retroalimentação. Importa garantir que o produto da reflexão constitua efeito capaz de retroagir sobre sua causa. Em outras palavras, cada interessado precisa perceber em quanto é que seu interesse é convergente com o mais representativo dos interesses do conjunto dos demais interessados. Como permite observar o ISSI, é a medida da convergência entre as prioridades de um determinado interessado e aquelas do conjunto dos demais interessados, que só em parte coincidem com as suas, que pode levar o ser livre e consciente a repensar as suas prioridades. É isso que caracteriza um efeito de retroalimentação de balanceamento.

**Figura 6.** Retroalimentação de balanço e de reforço



### **As oficinas de levantamento diagnóstico e planejamento participativo**

Nos domínios da sub-bacia do Ribeirão São João, mais especificamente na comunidade do Reassentamento Mariana, foram realizadas Oficinas Pedagógicas entre os meses de Abril e Maio de 2005. Com carga horária de 16 horas e participação de 25 pessoas em cada oficina, entre os presentes moradores, representantes de Associações Rurais, da Empresa de Pesquisa Agropecuária do Estado do Tocantins - Unitins-Agro, da Escola Marcos Freire; da Secretaria Municipal de Agricultura e Desenvolvimento Rural – SAGRI; da Cooperativa de Trabalho, Prestação de Serviços, Assistência Técnica e Extensão Rural – COOPTER.

Os trabalhos da oficina estão baseados no princípio do aprender - fazendo<sup>3</sup>, isto é, o aprendizado depende basicamente de exercitação dos instrumentos e conceitos repassados teoricamente. Utilizou-se a técnica METAPLAN,<sup>4</sup> que faz uso da visualização constante, do trabalho em grupo e da facilitação pelo moderador.

Com o propósito de ampliar e aprofundar a compreensão dos atores locais sobre suas próprias realidades, os participantes foram divididos em grupos e provocados a discutirem sobre seus problemas, potencialidades e visão de futuro. A cada exercício, os resultados eram apresentados em plenária para que pudessem receber sugestões e críticas.

Grupo 1 - Os problemas vividos, em especial os relacionados aos usos da água, que afetam seus processos produtivos, e que influenciam diretamente as condições para se viver na comunidade;

Grupo 2 - As potencialidades existentes e que se encontram exploradas ou não, mas que certamente consistem em possibilidades para a melhoria das condições para se viver na comunidade;

Grupo 3 - futuro desejado pelos moradores da comunidade, especialmente no que se refere à melhoria das condições para se viver na bacia do ribeirão São João.

Com base nas informações obtidas, o processo seguinte constituiu em elaborar o Plano de Ação das comunidades. Em plenária ou através de dinâmicas, os participantes foram questionados sobre: 1) O que fazer em relação aos problemas apontados? A resposta foi solicitada na forma de um verbo, ou seja, promover, realizar, mobilizar algo na busca de soluções para os desafios da comunidade. Assim, foram definidos os temas de trabalho. 2) Como se vai fazer? Nesse caso as respostas representam as ações propostas.

### **Aspectos da aplicação do ISSI**

Após realizar levantamento diagnóstico e estabelecer o plano participativo o método ISSI foi apresentado aos participantes da oficina. Depois de se discutir a utilidade do método, os participantes foram convidados a apresentarem a ordem de prioridades com relação aos temas que deram origem às ações definidas no plano. Ao término do prazo estipulado, os ordenamentos foram recolhidos e aplicados na forma prevista na ferramenta ISSI. Utilizando-se um aplicativo computacional desenvolvido para a obtenção do ISSI, o processamento das informações, ou seja, a confrontação dos diversos ordenamentos foi feita junto com os participantes da reunião de planejamento. Foram realizadas duas

---

<sup>3</sup> Metodologia de apoio aos processos de educação ambiental. Vide publicação - Aprenda Fazendo: apoio aos processos de Educação Ambiental. [Coordenação: Lou Ann Dietz e Irineu Tamaio]. [Brasília]: WWF Brasil, c2000. 386p.

<sup>4</sup> Metodologia participativa, desenvolvida por uma empresa de consultoria denominada Metaplan GmbH. Vide o livro: A. Klausmeyer e L. Ramalho (orgs.) – *Introdução a Metodologias Participativas* (Sactes/ded ABONG, Recife, 1995).

rodadas visto que alguns participantes, a partir da livre reflexão, decidiram mudar a ordem inicial de suas prioridades.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

### Do levantamento diagnóstico e plano participativo de trabalho

Conforme os objetivos da aplicação do método de levantamento diagnóstico e plano participativo de trabalho, os temas considerados relevantes pelo conjunto de interessados, como produto da aplicação dessa metodologia, são aqueles apresentadas no Quadro 1 que segue.

**Quadro 1.** Temas destacados do Plano de Ação da Comunidade do Reassentamento Mariana, identificados pela aplicação do Metaplan.

| Cód. | TEMAS                                                                                   |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| A    | Conservar e reflorestar as áreas degradadas                                             |
| B    | Realizar campanhas educativas de sensibilização e mobilização dos órgãos competentes    |
| C    | Resolver os conflitos no uso da água                                                    |
| D    | Sensibilizar os moradores e acionar os órgãos sobre a caça predatória                   |
| E    | Identificar práticas/ técnicas para controlar o escoamento superficial e o assoreamento |
| F    | Capacitar a comunidade em turismo rural ecológico                                       |
| G    | Capacitar a comunidade em práticas alternativas de uso e manejo das terras              |
| H    | Sensibilizar lideranças e parceiros p/ melhorar as condições das estradas e pontes      |

### Da aplicação do ISSI – Indicador de Sustentabilidade em Sistemas de Interesses

Não surpreende que através do amplamente conhecido método Metaplan tenha sido possível identificar os temas e ações relevantes para a comunidade do Reassentamento Mariana. Ou seja, não há nesse trabalho qualquer intenção em discutir as possibilidades a partir desse método ou de outros a ele análogos. Também seria possível a partir do método Metaplan, estabelecer um ordenamento de prioridades dessas ações. Todavia e independentemente da habilidade de facilitadores, esse ordenamento não estaria livre do efeito indesejável do poder de argumentar do interessado mais eloqüente ou com poder circunstancialmente constituído. E sem evitar esse efeito indesejável, não se pode pretender que a solução apontada no ordenamento constitua-se numa solução efetiva, ou seja, duradoura. O ordenamento de prioridades a partir da livre reflexão é que pode constituir-se num efeito que retroalimenta os interesses ordenadores. Essa livre reflexão, se pressupõe, é possível pela aplicação do ISSI. Os resultados do ordenamento das ações relevantes à comunidade a partir da aplicação do ISSI são apresentados no Quadro 3.

**Quadro 3.** Ordenamento de prioridades de ações para o Reassentamento Mariana, pela utilização do ISSI.

| Cód | TEMAS                                                                                | Prioridades |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| A   | Conservar e reflorestar as áreas degradadas                                          | 4           |
| B   | Realizar campanhas educativas de sensibilização e mobilização dos órgãos competentes | 5           |
| C   | Resolver os conflitos no uso da água                                                 | 2           |
| D   | Sensibilizar os moradores e acionar os órgãos sobre a caça                           | 8           |







Como está apresentado nos Quadros 6 os interessados tiveram a oportunidade de livremente refletir sobre o primeiro ordenamento de prioridades e somente a partir dessa reflexão individual os interessados eram livres para ordenar suas prioridades de forma convergente ou não. Não houve uma grande mudança no ordenamento de prioridades coletivas. Mas houve significativa mudança no ordenamento de indivíduos. E essas mudanças foram livres e não pelo poder do argumento. Porém, as mudanças só aconteceram em prioridades de baixo nível. Isso significa que houve pouco efeito de retroalimentação. Pode ser visto como efeito positivo do ISSI: na medida que o primeiro ordenamento foi feito pelo processo de livre reflexão, esse ordenamento tem desde já a representar o legítimo entendimento de todos os interessados.

### Compreendendo o comportamento do componente consciente

As relações entre o operar dos componentes e o operar do sistema em função da complexidade do sistema já estão bem compreendidas (Figura 7). Especialmente a partir dos trabalhos de von Newman sabe-se que a autonomia e a redundância dos componentes crescem com o aumento de complexidade do sistema (Figura 7a). Na medida que se puder associar redundância com perda de importância, também é possível dizer que a importância do componente diminuiu com o aumento da complexidade do sistema (Figura 7b). Todavia, é exatamente em função da maior redundância dos componentes que o sistema ganha em confiabilidade. Significa que o sistema só se revela forte quando a expressão individual de componentes resulte enfraquecida.

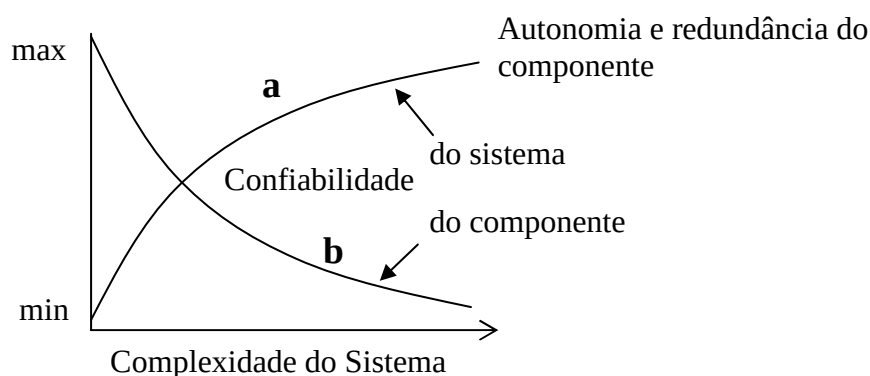


**Figura 7.** Relações entre complexidade do sistema, autonomia, redundância e confiabilidade do componente e do próprio sistema. Adaptado de D'Agostini (2004)

De fato, a importância do componente é inversamente proporcional à complexidade do sistema. Ou seja, quanto mais complexo o sistema de interesses, menor é a importância do componente interessado na sustentação do sistema. Por outro lado, interesses só podem ser manifestados por indivíduos de um sistema muito complexo e, portanto, como exercício de um componente de elevado grau de autonomia. Eis a complexidade da questão: a passagem do Eu de elevada autonomia para um Nós que só poderá ser rico se o Eu perder importância, na medida em que essa perda de importância tem que ser por decisão do Eu.

Para que o sistema resulte de maior confiabilidade, ou seja, para que o ordenamento de prioridades melhor reflita as demandas do complexo sistema comunidade, a dificuldade está em cada interessado aceitar que o seu pensar torna-se cada vez menos essencial em determinar o entendimento coletivo. É justamente como uma possibilidade de

instrumentalização de um pacto social da identificação de prioridades coletivas, ou seja, da passagem do Eu para o Nós a partir da livre reflexão, que o ISSI revelou-se útil.

No contexto do Projeto São João, a aplicação do ISSI resultou num eficaz esforço de reflexão e sistematização de relações interessadas entre indivíduos. Foi essa sistematização de interesses, que melhor permite assegurar que as prioridades assim ordenadas possam expressar as genuínas demandas das comunidade do Reassentamento Mariana.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

### *Dos resultados do método ISSI no contexto do Projeto São João*

Do que se apresentou até aqui, podemos destacar dois sentidos essenciais. O primeiro é que o ISSI cumpre uma função instrumental de contribuir para o conhecimento das realidades. O segundo é que esse conhecimento tem destino imediato: orientar ações e decisões, expressando o sentido dos processos implementados pelos atores sociais. O indicador não é, portanto, apenas uma forma de conhecer e ordenar. É, também, uma forma de comunicar, de acrescentar e legitimar processos.

O método ISSI deve ser percebido como complementar a outros métodos de apoio a processos de planejamento participativo. A incorporação operacional desse sistema ao operar de outras estruturas metodológicas de apoio à decisão revelou-se em interessante instrumento didático-pedagógico de mediação de conflitos. A combinação entre elas é, evidentemente, uma opção pessoal.

Na aplicação do ISSI, quando um interessado reordenou suas prioridades mudou o índice de convergência também de outros interessados em relação aos demais. No Reassentamento Mariana está sugerido que o interessado 6 de fato reviu sua ordem de prioridades, elevou seu índice de 0,78 para 1,00, sem alterar, entretanto, suas prioridades máximas (temas H e C). Já o interessado 14 que obteve índice 0,21 no ordenamento, teve a oportunidade de livremente refletir sobre sua ordem de prioridades e no reordenamento se destaca com índice elevado a 0,89. Esse resultado é a demonstração de um esforço do indivíduo passar do Eu para o Nós e ainda sim continuar engajado.

Como resultado, agora é no ordenamento do interessado 6 no Reassentamento Mariana que emerge a propriedade de melhor representar o interesse do grupo ISSI=1,00. Segundo D'Agostini & Fantini (2005), essa propriedade, emergente, de fato nunca é do ente interessado, da parte, mas do entre, da relação entre entes, entre partes. Por isso, assim como os autores considera-se sustentabilidade uma propriedade emergente entre interessados e o ISSI como um indicador de sustentabilidade.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGENDA 21 - **Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento** (1992: Rio de Janeiro). Brasília: Senado Federal, Subsecretaria de Edições Técnicas, 1996. 585 p.
- ANDERSON, V.; JOHNSON, L. **Systems thinkings basics: from concepts to causal loops**. Cambridge: Pegasus, 1997. 132p.
- BANA E COSTA, C. A. **O que entender por Tomada de Decisão Multicritério ou Multiobjetivo**. Florianópolis: ENE - Escola de Novos Empreendedores da UFSC, 1995.

- BARBIER, R. **A pesquisa-ação na instituição educativa**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 1985.
- BRUNDTLAND, G. H., **Comissão Mundial sobre meio ambiente e desenvolvimento. Nosso futuro comum**. Editora da Fundação Getúlio Vargas, 1988.
- CARDOSO, R. L. S. **Elementos para a garantia de uma gestão transparente: avaliação e utilização de indicadores**. Caderno de Textos, CIDE, Rio de Janeiro, 2000.
- CASTELLANET, C. **Is Farming Systems Research and Development (FSRD) a Science?** In: SYMPOSIUM INTERNATIONAL: RECHERCHES-SYSTÈME EN AGRICULTURE ET DÉVELOPPEMENT RURAL, 1994, Montpellier. **Anais ...** Montpellier: Cirad, 1994. Cirad. p.148-154. CD-ROM.
- CHECKLAND, P. **Systems thinking, systems practice**. Chichester: Wiley, 1999. 330p.
- COMTE-SPONVILLE, A. **Tratado do desespero e da beatitude**. Tradução Eduardo Brandão; revisão técnica Luís Felipe Ponde. – São Paulo: Martins Fontes, 1997.
- D'AGOSTINI L. R. **O çal do saber sem sabor**. Florianópolis: Ed. do autor, 2004. 96p.:il.
- DOWBOR, L. **Decentralization and Governance**. Caramelo, 7:16-33, 1994. In: O Novo Contexto da Gestão Local, <http://www.ppbr.com/id>.
- D'AGOSTINI, L. R. **Indicador da qualidade de usos de água**. Rev. Eisforia vol. 2 no. 2. Florianópolis, 2004. pág 92-112
- D'AGOSTINI L.R. & FANTINI A. C. **Medida da Convergência de Prioridades em Planejamento Participativo: Indicador de Sustentabilidade em Sistemas de Interesses – ISSI**. Rev. Econ. Sociol. Rural vol.43 no.3 Brasília July/Sept. 2005
- ESTEVEA, G. **Desenvolvimento**. In: **Dicionário do desenvolvimento – guia para o conhecimento como poder** / Wolfgang Sachs (editor); tradutores Vera Lúcia M. Joscelyne, Susana Gyalokay e Jaime A. Clasen. – Petrópolis, RJ: Vozes, 2000. p.190-210.
- FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1981.
- GEILFUS, F. **80 herramientas para el desarrollo participativo: diagnóstico, planificación, monitoreo, evaluación**. San Salvador: Prochamate-IICA, 1997. 208p.
- HAMMOND, A.; ADRIANSE, A.; RODENBURG, E. et al. **Environmental Indicators: a systematic approach to measuring and reporting on environmental policy performance in the context of sustainable development**. Washington: WRI, 1995. 53p.
- HOLLAENDER, K. **Integrating Natural and Social Scientists: the Practice of Interdisciplinary Environmental Research**. Colônia (D): University of Cologne, 1997. 10p. Trabalho apresentado na Conferência “Science for a Sustainable Society - Integrating Natural and Social Sciences”, Roskilde (Den), nov. 1997.
- KLAUSMEYER, A. RAMALHO, L. **Introdução a Metodologias Participativas** Sactes/ded ABONG, Recife, 1995.
- MORIN, E. **Ciência com consciência**. Tradução de Maria D. Alexandre e Maria Alice Sampaio Dória. – Ed. revista e modificada pelo autor – 5o ed. – Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2001.
- MORIN, E. **La méthode: la nature de la nature**. Paris: Seuil, 1977. v.1, 416p.
- NORGAARD, R.B. **A ciência ambiental como processo social**. Rio de Janeiro: AS-PTA, 1991. 20p. (Textos para Debate, n. 35).
- OLSON, M. **A lógica da ação coletiva: os benefícios públicos e uma teoria dos grupos sociais**/ Mancur Olson; tradução Fabio Fernandez. –São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo. 1999. –(clássicos; 16)
- PIAGET, J. L. **Equilibration des Structures Cognitives**. Paris: PUF, 1975.
- PINHEIRO, S.L.G.; PEARSON, C.J.; CHAMALA, S. **Enfoque sistêmico, participação e sustentabilidade na agricultura: I: Novos paradigmas para o desenvolvimento rural? Agropecuária Catarinense**, Florianópolis, v. 10, n.1, p. 18-22, 1997.

PRIGOGINE, I.; STENGERS, I. **La nueva alianza**: metamorfosis de la ciencia. 2.ed. rev.aum. Madrid: Alianza Universidad, 1994. 359p.

RAHNEMA, M. **Participação. In: Dicionário do desenvolvimento – guia para o conhecimento como poder** / Wolfgang Sachs (editor); tradutores Vera Lúcia M. Joscelyne, Susana Gyalokay e Jaime A. Clasen. – Petrópolis, RJ: Vozes, 2000. p.190-210.

ROSNAY, J. **Le macroscope**: vers une vision globale. Paris: Seuil, 1975. 351p.

SACHS, W. **Desenvolvimento. In: Dicionário do desenvolvimento – guia para o conhecimento como poder** / Wolfgang Sachs (editor); tradutores Vera Lúcia M. Joscelyne, Susana Gyalokay e Jaime A. Clasen. – Petrópolis, RJ: Vozes, 2000. p.190-210.

VYGOTSKY, L. S. **Pensamento e linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 1987.

# **O Impacto do Imaginário Social e Organizacional das Grandes Empresas na Sociedade e no Indivíduo**

## **Área Temática: I – Transformação e Mudança Social**

**Rogério Akira Furucho**

<sup>1</sup>Especialista em Marketing de Serviços

Faculdade de Administração

Centro Universitário das Faculdades Metropolitanas Unidas – UniFMU

**Mariana Antonia Aguiar**

<sup>2</sup>Mestre em Engenharia de Sistemas

Laboratório de Sistemas Integráveis (LSI) – NAPCC

Escola Politécnica da Universidade de São Paulo – POLI/USP

<sup>1</sup>Rua Fagundes, 97 – Campus Liberdade III – Prédio 7

01508-030 São Paulo, SP

Telefone: 3209-0684

[akira@fisp.br](mailto:akira@fisp.br)

<sup>2</sup>Av. Prof. Luciano Gualberto, 158, trav. 3 – Sala A2-57

05508-900 São Paulo, SP

Telefone: 3091-5671

[mariana@lsi.usp.br](mailto:mariana@lsi.usp.br)

## **RESUMO**

O mundo vem mudando com uma velocidade impressionante, exigindo das organizações novas posturas e abordagens de administração frente aos desafios apresentados por um ambiente atual de imprevisibilidade e instabilidade exacerbados com a revolução digital e com a globalização dos negócios, entre tantos outros fatores.

As organizações não são apenas ambientes de trabalho, apresentando-se como espaços de interação e representação humanas, habitadas por um imaginário que é socialmente construído e veiculado. Alçadas à categoria de objeto sagrado, elas constroem um imaginário organizacional repleto de mensagens positivas de si mesmas, e se transformam em locus do mito do progresso, do sucesso, da excelência e da ética.

O objetivo deste artigo é analisar o impacto da Era da Informação sobre o ambiente de negócios em geral e sobre o indivíduo em particular, conhecer algumas das principais práticas administrativas adotadas pelas organizações modernas, discutir a fragilidade do discurso moral e do imaginário organizacional criado por elas e comparar com o modelo de gestão utilizado pela Mair u.a..

**PALAVRAS-CHAVE:** Comportamento Organizacional, Modelo de Gestão, Era da Informação.

## **ABSTRACT**

The world changes in an impressive speed and demands from the organizations new behaviors and management techniques in face of challenges of a unpredictable and instable current business environment that is getting more important due to the digital revolution and to the globalization of the businesses.

The objective of this paper is to analyze the impact of the businesses environment in the individual, to know the management techniques adopted by the modern organizations, to discuss the fragility of the organizational morality discourse and the organizational imaginary environment created by them and to compare with the model of management used in Mair u.a.

**KEY-WORDS:** Organizational Behaviour – Management Model

## INTRODUÇÃO

Todo dia, milhões de pessoas no mundo inteiro passam a maior parte de seu tempo trabalhando em organizações ou relacionando-se com elas, defrontando-se com incessantes desafios para a realização de suas tarefas e alcance de seus objetivos. Todas essas atividades necessitam ser integradas e coordenadas de modo eficaz e eficiente para que se possa obter o melhor retorno possível dos recursos materiais, financeiros e intelectuais investidos.

O mundo dos negócios vem mudando com uma velocidade e intensidade cada vez maiores e exige das organizações novas posturas frente aos desafios apresentados por um ambiente atual de imprevisibilidade e instabilidade exacerbados com a revolução digital e com a globalização dos negócios.

Nas últimas décadas, as mudanças estão se tornando tão profundas, descontínuas e aceleradas que representam uma verdadeira ruptura com relação ao passado, onde as inovações de várias naturezas como tecnológicas, culturais, econômicas, sociais, entre tantas outras, estão fazendo com que o presente seja completamente diferente do passado. Isso pode ser observado na transição da estrutura organizacional do século XX – o século das burocracias e das fábricas – que cruzou três fases distintas até se consolidar na era da informação nos dias de hoje (Chiavenato, 2004).

Esse novo contexto globalizado e intensamente competitivo de negócios está revolucionando antigos conceitos e práticas consolidadas pelo tempo, demandando atualmente um novo modelo de gestão organizacional.

Nesse cenário, as empresas bem-sucedidas diferenciam-se das demais por elaborarem claramente a sua missão, possuírem uma visão importante de seu futuro, buscarem seus objetivos com agilidade e contarem com uma cultura organizacional que reúne e aproveita todo esforço dos colaboradores dentro de uma abordagem integrada e global.

As organizações modernas não são apenas ambientes de trabalho, mas também se apresentam como espaços de interação e representação humanas, habitados por um imaginário que é socialmente construído e veiculado (Freitas, 2005). As empresas, alçadas à categoria de sagrado, constroem um imaginário organizacional repleto de mensagens positivas de si mesmas, que é amplamente divulgado, transformando-se em *locus* do mito do progresso, do sucesso, da excelência e da ética, e fingindo serem portadoras de um mandato incondicional para legislar ao seu bel-prazer e ater-se a seus próprios códigos internos de ética gerencial (Freitas, 2005b).

Nessas organizações, atributos como criatividade, inovação, comunicação, motivação e informalidade ganham destaque e a sua equipe de gestão geralmente apresenta uma mentalidade aberta e inovadora que se permeia por todos os escalões da empresa, resultando em uma cultura organizacional vencedora, adaptável e flexível.

Entretanto, nesse mesmo cenário de negócios, a executiva alemã do ramo publicitário Judith Mair<sup>1</sup> em sua obra “Chega de Oba-Oba!” defende uma gestão mais autoritária e disciplinada, destacando a importância do desempenho, da disciplina e das regras claras no ambiente corporativo. Condena também o espírito de equipe – tema

---

<sup>1</sup> Judith Mair nasceu em 1972 em Colônia na Alemanha. Fundou a agência de publicidade “Mair und Andere (Mair u.a.)” em Colônia, em 2000, e a “Hello-hello”, em Berlim, de marketing e construção de imagem de marcas, em 2004. É autora dos livros “Chega de Oba-Oba!”, best-seller na Finlândia e na Holanda, e “Fake for Real”, com lançamento previsto para esse ano. Seus princípios comerciais são regras bem-definidas, horário de trabalho obrigatório, uniforme e tratamento formal.

amplamente divulgado nas grandes empresas –; exige que os aparelhos celulares sejam desligados e que as *workstations* apresentem-se limpas e organizadas ao final do expediente; proíbe conversas pessoais extensas e desestimula as relações de amizade no ambiente profissional, buscando assim uma maior eficácia e objetividade de seus funcionários no desempenho de suas atribuições.

O objetivo deste artigo é analisar o impacto da Era da Informação no mundo dos negócios em geral e no indivíduo em particular, conhecer as práticas administrativas adotadas pelas organizações modernas, discutir a fragilidade do discurso moral e do imaginário organizacional criado por elas e comparar com o modelo de gestão utilizado pela Mair u.a..

## **1. O IMAGINÁRIO SOCIAL E ORGANIZACIONAL MODERNO NAS ORGANIZAÇÕES E SEUS IMPACTOS SOBRE O INDIVÍDUO**

As profundas transformações por que passa o mundo contemporâneo são amplas, dinâmicas e radicais, uma vez que tudo acontece rapidamente. As mudanças, promovidas principalmente pela globalização e a revolução tecnológica, entre tantos outros fatores, afetam intensamente as organizações nos aspectos estrutural, cultural e comportamental, transformando profundamente o papel das pessoas que se interagem com elas.

O desenvolvimento do capitalismo, acompanhado pela industrialização e pela urbanização da sociedade, promoveu importantes transformações no equilíbrio social, como por exemplo: o êxodo rural, a concentração fundiária, a mecanização rural e mudanças nas relações de trabalho na agropecuária.

Mais adiante, com a população concentrada principalmente nos grandes centros urbanos, a tecnologia saiu do universo fabril para inserir-se definitivamente no cotidiano da vida das pessoas. Atualmente é difícil conceber a vida sem toda essa tecnologia que está presente em toda parte, em residências, escritórios, universidades, etc, e que intermedeia as relações humanas. Por exemplo, através do computador, as pessoas redefinem o modo de ser, criando uma nova forma de sociabilidade e solidariedade virtuais. As relações sociais podem ser íntimas, sem necessidade de uma interação física, culminando até em relações sexuais virtuais.

Além disso, a crescente urbanização demanda maiores investimentos em infraestrutura nas grandes cidades e pressiona a população marginalizada a migrarem para as áreas periféricas, onde muitas vezes se voltam para a delinquência, a violência e o tráfico de drogas, seja como alternativa de vida, seja como vingança pela exclusão e o preconceito de que são vítimas.

A escassez de trabalho em muitos países pobres e as guerras recentes têm provocado forte movimento migratório para os países mais ricos, contribuindo para a explosão das metrópoles e também para os conflitos étnicos. Daí os movimentos de apoio às minorias étnicas, o retorno do racismo, do fanatismo religioso e dos movimentos separatistas (Freitas, 2005).

Enquanto a Era Industrial caracterizou-se pela produção e consumo em massa, por lojas repletas de mercadorias, por uma propaganda agressiva e desmedida e por uma prática comercial baseada em grandes descontos, a Era da Informação exige hoje níveis de demanda mais precisos, comunicações mais orientadas, uma gestão de preços mais consistente e um dinamismo maior das pessoas pois a grande maioria dos negócios e das tarefas atualmente é realizada por meio das redes eletrônicas: internet, intranet e



extranet.

Além disso, a revolução digital disponibiliza ao consumidor e às empresas uma grande quantidade de novas capacidades, como por exemplo: aumento considerável no poder de compra, maior variedade e disponibilidade de produtos e serviços, maior quantidade de informações sobre todos os assuntos, podendo até comparar e discutir com outros clientes suas impressões quanto a determinados bens e serviços, e também, uma maior facilidade de interação para se fazer e receber pedidos de compra (Kotler, 2006).

A violência com que o contexto se altera tem prejudicado a compreensão do momento, provocando nas sociedades em geral, e nos indivíduos, famílias e organizações em particular, um sentimento de desorientação, dúvida e confusão. Para piorar, o fato de não suportar o grau de renúncia e entrega exigido pela sociedade tornam as pessoas cada vez mais neuróticas (Freitas, 2005).

Nota-se atualmente uma perda generalizada de confiança nas instituições sociais como a família, a religião, a escola, o trabalho e a pátria. Essas instituições, essenciais à estruturação da psique e da identidade das pessoas, são responsáveis por prover os valores e as referências que orientam e sustentam o processo de sociabilização delas e também por criar um imaginário coletivo e toda uma construção simbólica própria, que dá sustentação aos projetos e à visão de mundo e de futuro tanto do indivíduo quanto da sociedade (Freitas, 2005).

A instituição familiar parece estar se desagregando se comparada com outras épocas. A diminuição do número de casamentos, os sucessivos aumentos do número de divórcio, a crescente tolerância para com outros relacionamentos amorosos, seja entre parceiros de sexos diferentes ou do mesmo sexo, fazem da família uma instituição quase falida. Essa situação torna-se fonte de carência e de perturbação na constituição da identidade e do vínculo social dos filhos indispensáveis ao processo de desenvolvimento das identificações posteriores (Freitas, 2005).

A inserção da mulher no mercado de trabalho também tem influenciado muito o tamanho das famílias atuais e também o modo de criar os filhos, promovendo uma perda das mediações entre o psicoafetivo e o social, que antes eram feitas especialmente pela família. É comum os filhos serem criados por terceiros a partir dos três meses de vida, quando eles vão para uma creche e depois para a escola. A socialização secundária dá-se, pois, mais cedo e prepara a criança para ser ao mesmo tempo social e independente. A educação das crianças por instituições que separam o afetivo e o social, fragiliza as identificações primárias e secundárias e retira dos pais o papel de educadores sociais. Além disso, é grande a quantidade de jovens que saem de casa mais cedo para dividir moradia com colegas, devido à maior facilidade de frequentar escolas e universidades fora de suas cidades de origem. Aos que continuam morando com os pais é reservado o privilégio do quarto como seu território exclusivo (Freitas, 2005).

O Estado e suas instituições mais consagradas, entre as quais se destaca o aparelho político, perdem credibilidade. No âmbito internacional, o caso Enron apresentou grande destaque pelo envolvimento de importantes corporações como Andersen Consulting, JPMorgan Chase e Citigroup. Já no Brasil, uma série de escândalos marca o atual cenário político, envolvendo várias esferas da administração pública como o presidente, senadores, secretários de governos e deputados, como por exemplo: o Escândalo do Mensalão ou esquema de compra de votos de parlamentares pelo governo brasileiro do então presidente Luiz Inácio Lula da Silva (PT) em 2005/2006, o Escândalo dos Bingos em 2004, o Escândalo dos Correios em maio de 2005, entre tantos outros.

Como elo mais frágil da cadeia social, o indivíduo recebe todas as influências e choques provocados pelas mudanças ocorridas nas instituições a seu redor. Os efeitos que o indivíduo sofre num processo de mudanças violentas como o atual manifestam-se em seu comportamento diário, em sua atitude diante da vida, na esperança que ele tem ou não no futuro, no sentimento de autoconfiança que ele pode ou não exibir para si mesmo e para os outros (Freitas, 2005).

A solidão, o isolamento e a insegurança impostos pela vida urbana levam o indivíduo a desenvolver estratégias de sobrevivência e mecanismos de defesa psicológica para conviver com essa nova realidade cotidiana marcada pela perda, pela ansiedade provocada pela necessidade de renovação permanente, pela angústia de ter que se mostrar sempre capaz (Freitas, 2005).

É compreensível que numa sociedade cada vez mais competitiva, onde grande parte da população vive no anonimato das grandes cidades e não pode mais contar com as fontes de referências familiares e religiosas, o indivíduo supervalorize sua privacidade e se preocupe com o seu bem-estar numa atitude de independência e, em alguns casos, de egoísmo (Freitas, 2005).

Apesar de se observar atualmente um importante crescimento da quantidade de religiões, os vínculos com as mesmas são mais frágeis, e hoje os indivíduos mudam de religião como quem muda de roupa, estando cada vez mais receptivos a uma resposta tranquilizadora para seu problema imediato. Nesse sentido pode-se afirmar que a religião deixou de representar uma relação com o espiritual, o transcendente, para tornar-se uma relação objetivada com fins terapêuticos para as mazelas do cotidiano, sendo o desemprego um grande inspirador de afirmação da fé (Freitas, 2005).

No contexto de grandes mudanças, as organizações, em especial as grandes empresas, têm maior agilidade para captar as transformações sociais, interpretar o seu ambiente, elaborar respostas que atendam a seus objetivos e capitalizar as mudanças, respondendo não só de modo operacional e funcional, mas também de forma simbólica, através de sua cultura organizacional e da veiculação de todo um imaginário. Essa capacidade lhes confere um grande poder de influência sobre o meio, tornando-as como um lugar fértil, o único onde os desejos e as necessidades narcísicas dos indivíduos podem ser satisfeitas (Freitas, 2005).

A crise das instituições tradicionais, incluindo o Estado, justifica ainda mais a importância dessas organizações. O Estado, falido e desacreditado, abre espaços para maior participação das empresas na vida social, começando ele próprio a ser visto como um causador de problemas no mercado, motivo pelo qual se pede sua redução ou afastamento como pôde ser observado no movimento de privatizações de instituições bancárias, concessionárias de energia e operadoras de telefonia, entre outras (Freitas, 2005).

À medida que a geração de empregos e a maior competitividade dos mercados se tornam fundamentais para a sobrevivência das sociedades modernas e as empresas passam a assumir as atividades antes desempenhadas pelo Estado, essas assumem o papel de “salvadoras da pátria”, expandindo sua esfera de ação e influência, apresentando-se como o modelo de eficácia, de resultados, de qualidade e de gestão e ganhando nova dimensão no panorama não apenas sócio-econômico, mas também político e cultural (Freitas, 2005).

Além disso, as organizações modernas se apresentam não só como o modelo a ser seguido pelas demais instituições sociais, mas também como guardiãs dos mais altos valores sociais e da moralidade pública. E como guardiãs da honestidade, do respeito, da seriedade, da transparência, da dignidade, responsáveis por uma missão nobre, elas

assumem ares de santidade. A megalomania parece ser o pecado mais freqüente das organizações; elas não se contentam em corrigir o erro e procuram apagar o passado, impedindo assim a aprendizagem que a crítica e a reflexão podem gerar (Freitas, 2005).

Antes acusadas de empobrecer os países onde se instalavam, de concorrer deslealmente, de sonegar impostos, de provocar o desemprego nas comunidades locais, de produzir danos ecológicos, de criar necessidades artificiais e de serem imorais em seu comportamento, sem preocuparem-se com as conseqüências sociais que a sua conduta política poderia causar, as grandes multinacionais têm hoje sua ideologia neoliberal como inquestionável, sua atuação legitimada, sua imagem revalorizada e seu discurso retórico aceito publicamente (Freitas, 2005b).

As organizações modernas, especialmente as grandes empresas, tendem a se ver como um modelo de comunidade ou de família e se usam de vários mecanismos para expandir as suas áreas de influência sobre os indivíduos como a criação de premiações e de espaços para atividades de lazer e de integração social como creches, clubes, academias de ginásticas, etc. Em contrapartida, a identificação que é solicitada aos indivíduos a elas ligados não diz respeito apenas às competências profissionais, mas também às comportamentais e relacionais, não havendo espaço para os indiferentes, por melhores que sejam como profissionais (Freitas, 2005).

Ninguém discute a importância que as atividades realizadas pelas empresas apresentam papel muito importante na geração de empregos e no ambiente econômico-social atual. Entretanto, o termo empresa-cidadã, que algumas organizações se autodenominam, reflete um discurso demagógico com apelo explicitamente comercial e interesseiro.

O conceito de cidadania implica necessariamente a superação dos interesses particulares em nome do bem comum; a noção de liberdade e igualdade, de respeito pelos direitos do outro; e a participação dos atores sociais no debate político sobre os negócios da cidade e da nação, onde o político e o social se fundam e se sustentam numa representação e num desejo, num projeto e numa vivência de coletividade (Freitas, 2005).

Já as empresas lutam por seus interesses particulares e por sua finalidade básica, que é produzir produtos e serviços com lucro, podendo muitas vezes tomar decisões absurdas do ponto de vista do cidadão como por exemplo: queimar safras inteiras para elevar o preço do produto; mudar-se para outro país que apresente custos mais baratos, deixando para trás uma massa de desempregados; apoiar campanhas de diferentes candidatos a uma eleição para garantir apoio no futuro; fomentar guerras para vender mais armas; entre tantas outras.

Portanto, é pura demagogia e veste-se de um conteúdo explicitamente comercial o discurso das empresas que se autodenominam cidadãs.

Com o intuito de atrair mais consumidores, o McDonald's passou a promover seus produtos como sendo saudáveis, mediante ações de marketing. Entretanto, sabe-se que os seus lanches fazem mal à saúde pois, além de serem altamente ricos em gordura, açúcar e sal, e pobres em fibras e vitaminas, contêm muitos aditivos químicos na sua composição, o que pode causar inúmeras complicações médicas, como hipertensão arterial, diabetes, câncer de mama, esôfago e estômago, doenças cardiovasculares.

Influenciados pelas privatizações, pelo movimento internacional de fusões e aquisições, pelo impacto da globalização, pelas necessidades de financiamento e, conseqüentemente, o custo do capital, pela intensificação dos investimentos de fundos de pensão e pela postura mais ativa de atuação dos investidores institucionais nacionais e internacionais, o modelo empresarial brasileiro encontra-se num momento de

transição. De oligopólios, empresas de controle e administração exclusivamente familiar e controle acionário definido e altamente concentrado, com acionistas minoritários passivos e Conselhos de Administração sem poder de decisão, caminha-se para uma nova estrutura de empresa, marcada pela participação de investidores institucionais, fragmentação do controle acionário e pelo foco na eficiência econômica e transparência de gestão. Nesse contexto, a Petrobras, décima-quarta maior empresa de petróleo do mundo e líder nacional em gás e petróleo, tem buscado o aprimoramento de seu sistema de governança corporativa – processo de tomada de decisão e de implementação que tem a finalidade de aumentar o valor da sociedade, facilitar seu acesso ao capital e contribuir para a sua perenidade de uma maneira essencialmente livre de abusos e de corrupção e com o devido respeito à lei – que lhe possibilitou em 2005 melhorar o seu grau de investimento e assim atrair novos investidores, permitindo à empresa adquirir ativos na Colômbia, Paraguai e Uruguai, entrar na área de refino nos Estados Unidos, entre outras atividades.

O discurso de empresa-cidadã também se evidencia nos investimentos em atividades culturais, sociais e ecológicas que não são aleatórias nem podem ser vistos como fruto do altruísmo das empresas, tampouco de políticas desinteressadas.

Para muitas empresas, a questão ética também nada mais é que um discurso de convencimento, instrumento de gestão ou marketing institucional para legitimá-las, distorcendo os valores sociais e transformando pessoas em coisas e as relações sociais em relações entre mercadorias. Por exemplo: a confiabilidade, condição necessária para um banco, é alardeada como se fosse uma virtude da organização (Freitas, 2005b).

Além disso, a consolidação do capitalismo como a melhor forma de desenvolvimento econômico e da democracia como o melhor sistema político faz surgirem novos grupos com novas e diversas demandas.

Há o aparecimento dos movimentos em favor da ecologia, tema já completamente incorporado aos discursos oficiais dos países e das organizações privadas, e a questão ambiental se transforma em um importante diferencial competitivo para as organizações dos mais variados portes e segmentos, que devem agir dentro de um contexto de legislação cada vez mais exigente, do desenvolvimento de políticas e outras medidas como, mais especificamente, as Normas Técnicas Brasileiras para a Gestão Ambiente – série NBR ISO 14000. Nesse cenário, a política de responsabilidade social e ambiental da Petrobras procura alinhar-se às políticas públicas das regiões onde está inserida na tentativa de reduzir os impactos ambientais gerados por sua operação.

O respeito aos direitos do consumidor é outro tema que ganhou destaque nesse ambiente. No final do século XIX, o movimento de defesa do consumidor ganhou força nos Estados Unidos como resultado da união de reivindicações trabalhistas, como a luta contra a exploração do trabalho das mulheres e das crianças e a atuação direta frente ao mercado de consumo.

Nos dias de hoje, as abordagens da administração se fundamentam sobre novas tendências que se manifestam no pensamento administrativo e nos aspectos organizacionais, como a ênfase na simplicidade, agilidade, flexibilidade, produtividade, trabalho em equipe, células de produção e unidades autônomas, além de aspectos culturais como ampla participação e comprometimento das pessoas, foco no cliente, orientação para resultados, busca da melhoria contínua e da excelência.

Em um ambiente de negócios repleto de transações rápidas e globais, a ênfase na qualidade e na competitividade apresentam significativa importância nos dias de hoje. As técnicas de redução de custos e despesas e de *downsizing*, como a reengenharia de processos, as *fábricas enxutas*, o *just-in-time*, as organizações virtuais, em redes de

equipe e de alto desempenho passaram a ser estudadas e analisadas em profundidade com o propósito de administrar as organizações de um modo mais simples, eficaz e competitivo.

Ainda nesse contexto, com o objetivo de reduzir as diferenças entre o discurso teórico, as práticas administrativas e as exigências de um ambiente de negócios dinâmico, instável e, muitas vezes, imprevisível e de promover a sobrevivência, em primeira instância, e o sucesso das organizações, surgiram, no final da era neoclássica, diversas e inovadoras técnicas e abordagens de mudança organizacional. Algumas soluções foram lentas e incrementais advindas da experiência japonesa como a melhoria contínua e a qualidade total, outras se demonstraram pedagógicas e baseadas no mercado como o *benchmarking* e outras abordagens apresentaram-se rápidas e revolucionárias como uma reação tipicamente norte-americana, a exemplo da reengenharia, já mencionada anteriormente (Chiavenato, 2003).

Iniciada com os círculos de controle de qualidade (CCQ), que se constituíam de funcionários que se reuniam periodicamente para discutir e solucionar problemas que afetavam as atividades de trabalho, a melhoria contínua é baseada na aplicação da filosofia *kaizen* – processo de gestão e cultura de negócios de aprimoramento contínuo e gradual nos processos produtivos da organização implementado por meio do envolvimento ativo e comprometido de seus membros. Como mencionado anteriormente, a melhoria contínua constitui um esforço lento e gradativo de mudança organizacional, vindo de baixo para cima.

Decorrente da aplicação da melhoria contínua, a qualidade total é outro esforço incremental, mas que envolve toda a organização e não apenas a sua base operacional. Baseada em técnicas como enxugamento (*downsizing*), terceirização (*outsourcing*), redução do tempo do ciclo de produção, *fábrica enxuta* e *just-in-time (JIT)* e no empoderamento (*empowerment*) das pessoas, que significa proporcionar aos funcionários as habilidades, autonomia e autoridade para solucionarem problemas sem demandar aprovação da gerência e resulta em uma diferença substancial na melhoria dos produtos e serviços, na satisfação dos clientes e funcionários e na redução de custos e de tempo, o gerenciamento da qualidade total (*Total Quality Management – TQM*) estende o conceito de qualidade para todos os níveis organizacionais e demanda de todos os seus membros o envolvimento e a responsabilidade pelo atingimento dos padrões de qualidade. Em outras palavras, a qualidade total altera a ênfase do controle externo para o interior de cada indivíduo, pois o propósito é fazer com que cada pessoa seja responsável pelo seu próprio desempenho e que todos se comprometam a alcançar a qualidade de modo motivado.

Introduzido em 1979 pela Rank Xerox e reconhecido como uma técnica pedagógica para a avaliação ambiental e de organizações bem-sucedidas, o *benchmarking* é um processo sistemático e contínuo de pesquisa para avaliar produtos, serviços, processos ou organizações que são reconhecidas como representantes das melhores práticas (*benchmarks*) e identificar os concorrentes ou empresas líderes do mercado, de análise para conhecer suas operações e avaliar seus pontos fortes e fracos, e de aprimoramento organizacional de modo a incorporar o que há de melhor no mercado e, se possível, excedê-lo e ultrapassá-lo.

Uma reação ao grande distanciamento entre as mudanças profundas, velozes e, muitas vezes, imprevisíveis no ambiente de negócios e a completa incompetência das organizações em adaptar-se a elas, a reengenharia é o redesenho significativo dos processos empresariais para reduzir custos e despesas, melhorar a qualidade dos produtos, serviços e processos e maximizar os resultados e constitui uma metodologia

radical e revolucionária de mudança organizacional baseada na ênfase colocada nas equipes de processos.

As equipes de alto desempenho são caracterizadas pela alta participação das pessoas e pela busca de respostas rápidas e inovadoras às mudanças no ambiente de negócios e constituem um esforço no sentido de descentralizar o processo decisório e incentivar a iniciativa e a responsabilidade das pessoas por meio do trabalho coletivo de modo a atender às crescentes demandas dos clientes.

Por fim, as novas dimensões das organizações mostram a adequação aos novos tempos. A teoria administrativa está sendo profundamente influenciada pelo progresso científico. A teoria da complexidade e a teoria do caos estão revolucionando tanto a ciência moderna, como a administração. Além do mais, na era da informação está surgindo a sociedade do conhecimento e a economia do conhecimento. Isso faz com que as organizações focalizem a gestão do conhecimento e do capital intelectual, como seu mais importante patrimônio: os ativos intangíveis. Daí, a abordagem voltada para a aprendizagem organizacional (Chiavenato, 2003).

Atualmente uma espécie de histeria coletiva toma conta de todos, em especial nos altos escalões das empresas. Os conteúdos devem ser sempre atualizáveis, os indivíduos e os grupos devem buscar sempre mais, os saberes se tornam imprestáveis com extraordinária velocidade, os heróis de hoje não servem mais como referência para amanhã, os valores atuais já estão obsoletos. A excelência torna-se a palavra-chave e a condição imprescindível de sobrevivência de pessoas e empresas (Freitas, 2005).

A excelência não só é indispensável para a qualidade do trabalho, mas também se constitui num sistema moral que engloba toda a conduta do indivíduo. Buscá-la não é mais somente a melhor opção, mas a missão e obrigação de todos, já que é condição de sobrevivência. As empresas vão cobrar rigorosamente de cada indivíduo que ele não só seja, mas também queira ser esse herói incansável, sedento e faminto. A carreira e o *status* profissional tornam-se os elementos organizadores da vida do indivíduo, aquilo que lhe dá sentido, auto-imagem e reconhecimento, único referente capaz de proporcionar-lhe sucesso e realização pessoal (Freitas, 2005).

Como a velocidade de mudanças no ambiente de negócios é constante e imprevisível, a capacidade de adaptação e a flexibilidade são críticas. Assim, as empresas de sucesso são as que tem a capacidade de se adaptarem com agilidade às mudanças em seu ambiente, sejam elas relacionadas à percepção e à resposta às necessidades dos seus clientes em tempo real, ou ao ajuste de suas despesas em relação às flutuações de mercado. Se o modelo de valorização da performance, com tudo mais que ela implica, é o único que conta e o único que permite o reconhecimento do sujeito, ele induz os indivíduos a exibirem um comportamento objetivado que lhes assegure o retorno dos investimentos feitos. Assim, ser flexível tornou-se o objetivo de todas as empresas, e consegui-lo tornou-se a necessidade desesperada, o pesadelo dos executivos atuais, por ser condição *sine qua non* de sobrevivência (Freitas, 2005).

Cada vez mais a mobilidade geográfica entre as unidades de negócios das multinacionais é incentivada, enriquecendo a experiência profissional e favorecendo a diversidade cultural nas organizações. Nesse contexto, um dos problemas da gestão de recursos humanos de organizações globais, que têm profissionais trabalhando em diferentes partes do mundo, é a expatriação e a gestão dos expatriados.

A experiência de expatriação do executivo pode ser vivida com muita alegria ou com muita dor, dependendo do adequado planejamento e cuidado com as dificuldades que ele poderá enfrentar como por exemplo: dificuldades familiares como problemas conjugais e escolaridade dos filhos; problemas de adaptação: nova posição social,

língua, dificuldade de adaptação à nova cultura; a recusa de regresso devido ao endurecimento da vida no país de expatriação; entre outras. A preparação prévia dos expatriados e de sua família é um fator que pode favorecer largamente a adaptação cultural e assim evitar fracassos e frustrações com prejuízos profissionais e pessoais para todos os envolvidos. Entretanto, algumas empresas não dão nenhum tipo de apoio ao profissional e sua família durante esse processo, chegando muitas vezes a esquecê-lo.

Nesse novo ambiente de mudanças, as demissões nunca foram tão democraticamente distribuídas: começaram fazendo seu caminho pelo chão da fábrica, atingiram os níveis de gerência média e bateram nas portas dos executivos de alto nível, consideradas antes como inatingíveis (Freitas, 2005b). Por exemplo, em 1986, o governo federal iniciou a implantação de políticas econômico-financeiras para estabilizar a economia, conter a inflação e os lucros financeiros. Começou, então, uma intensa reestruturação operacional nos bancos, que compreendeu a redução do custos operacionais, com racionalização e otimização do uso da informática, fechamento de agências, exclusão das contas pequenas, consideradas não-rentáveis, demissões progressivas de funcionários e terceirização de diversas atividades.

Além disso, no Brasil, seja porque os sindicatos realmente são mais frágeis, seja porque o poder das empresas legislarem internamente é muito maior e os excessos são raramente castigados, estórias de demissões sem critérios e humilhantes feitas por telefone, e-mail e nas férias, onde o funcionário tem sua auto-estima arrasada e sequer pode contestar ou receber uma justificativa digna, são amplamente conhecidas. Para piorar, muitas pessoas identificam o trabalho como a própria vida, como um ponto de referência de identidade e sua perda pode significar um vazio existencial e social.

## **2. O MODELO DE GESTÃO DA MAIR u.a.**

O modelo de gestão implantado na Mair und Andere tem causado controvérsia entre os profissionais de administração e de recursos humanos, ao contrariar conceitos e mitos já consagrados no mundo dos negócios do "admirável mundo novo do trabalho" que defendem que o local de trabalho deve ser um ambiente agradável, prazeroso e de puro divertimento, contrapondo-se assim a métodos de gestão tidos quase como dogmas incontestáveis.

Em plena era da inteligência emocional onde as organizações se adequam para tornar a rotina de trabalho mais dinâmica e prazerosa, Judith Mair, fundadora e CEO da agência de publicidade Mair u.a., simplesmente defende a volta de relações de trabalho equivalentes às dos anos 50 do século passado, pregando a implantação de rígidos valores no cotidiano corporativo, como por exemplo:

- O expediente de trabalho é de segunda à sexta-feira, das 9:00 às 17:30.
- É proibido levar trabalho para casa.
- Todas as mesas e material de trabalho devem estar limpas e em ordem no final do dia.
- Os funcionários são colegas de trabalho, e não amigos. Por isso, e-mails e conversas pessoais não devem tomar mais que cinco minutos.
- O uniforme é obrigatório para todos os empregados nos compromissos com os clientes.
- Ninguém aqui precisa ser agradável. O mau humor é tolerado, desde que não interfira no desempenho.

- A vida pessoal de cada funcionário é particular e só interessa a ele. Da mesma forma, desaconselham-se conversas sobre o trabalho fora do escritório.
- Deve-se evitar o uso da palavra “nós” fora do expediente, pois só estamos juntos no ambiente de trabalho, diante de nossos clientes.
- Nada de altas filosofias e atitudes. Esforços para transformar o cotidiano em um grande evento não são desejados por aqui.

*Frau Mair*, como é conhecida, acredita que um trabalho regrado nos dá mais tempo para aproveitar a vida. Assim, com o propósito de melhorar a qualidade de vida de seus funcionários e fazer sua agência prosperar, ela afirma que o rigor, a disciplina, as regras claras, o reforço da hierarquia, a separação entre os interesses pessoal e profissional e o fim da diversão estimulariam os empregados a dedicarem as horas do expediente unicamente ao trabalho – o que significa dizer que aumentaria as suas produtividades e lhes sobraria mais tempo livre após o expediente.

Segundo Mair (2005), “o escritório não é um parque de diversões” e a associação do trabalho com o lazer pode ser prejudicial à empresa pois, principalmente no ramo publicitário, o ambiente descontraído pode levar a pessoa a crer que sempre existirá outro alguém para fazer o serviço por ela. Assim, ela condena a apologia do riso, do bom humor e de qualquer tipo de diversão do ambiente organizacional, proibindo conversas pessoais durante o expediente que se estendam por mais de cinco minutos, obrigando todos a desligarem o celular durante o expediente e a limparem a mesa no final da jornada. E, para deixar claro que não se trata de mero discurso, há na entrada da agência uma faixa que diz: “Aqui não há lugar para quem pensa que trabalho é bom e divertido”.

Ao coibir a diversão, Judith procura evitar que os funcionários percam tempo com e-mails pessoais, piadinhas, cafezinhos etc. Assim, eles podem ir embora mais cedo sem se preocupar com o que ficou no escritório. Aliás, Frau Mair proíbe que os subordinados levem tarefas para casa ou permaneçam na empresa depois do expediente habitual. Diga-se que essa postura é bastante semelhante à dos gurus em gestão do tempo, que aconselham executivos a dedicar horas de trabalho somente ao trabalho e aproveitar o tempo livre apenas para lazer, ócio ou capacitação. Em outras palavras, Judith está mandando os empregados serem felizes em casa, e não na empresa.

Um exemplo de administração eficaz do tempo, é o Grupo Pão de Açúcar. Em vez de proibir o bom humor, o grupo ministrou um programa no qual ensinava os funcionários a gerir o tempo de acordo com as técnicas de *Stephen Covey*, autor do best-seller “Os sete hábitos das pessoas muito eficazes”. Todos os executivos já passaram pelo programa e, agora, ajudam a disseminar o conhecimento dentro do grupo. Agendar reuniões em horários de almoço ou depois do expediente é prática desaconselhável na empresa.

A publicitária defende, por exemplo, o fim da horizontalização, da gestão de equipes e do gerenciamento pela emoção pois, acredita que, apesar de serem muito adotados nas empresas atualmente, esses processos estão derrubando as barreiras entre a vida privada e a profissional e esquecendo da hierarquia necessária muitas vezes para a tomada rápida de decisões.

Para Judith Mair, o autoritarismo no ambiente empresarial é necessário para dar “forma e medida” ao trabalho, virtude que os modernos conceitos de liderança como gestão participativa e autonomia, em casos extremos, estariam eliminando. Em algumas empresas, as hierarquias estão sendo derrubadas e ninguém mais dá ordens claras e



detalhadas. Isso acaba deixando um vácuo onde se encontram empregados e chefes desorientados. Quando o chefe delega uma tarefa, ele precisa não só definir a meta com clareza, mas também mostrar algumas alternativas para se chegar até ela. Desconcertados com essa falta de hierarquia e com a falsa ilusão de autonomia, os funcionários ficam constantemente preocupados com as pendências da empresa e, por isso, sofrem cada vez mais de depressão, estresse e doenças cardiovasculares.

Judith Mair não implica apenas com o excesso de bom humor no mundo corporativo. Outra prática que a publicitária alemã condena é a da jornada de trabalho flexível – muito utilizada no setor de serviços, onde são comuns os compromissos fora do horário comercial. Em sua agência, Mair instituiu certas regras, como o horário fixo de trabalho, organização administrativa e a divisão de responsabilidades e competências. Segundo ela, o horário livre faz a pessoa trabalhar dobrado e causa certo desconforto naqueles que preferem sair às 18:00. O brilho e empenho do funcionário se medem pela sua presença, e não pelo talento. É aquela espécie de trabalhador cronômetro, que muitas vezes fica até tarde para se exhibir. Para ela, é irresponsável e estúpido fazer com que essa pessoa trabalhe dez ou até 12 ou 14 horas por dia, se você quer que alguém faça um bom trabalho.

Além disso, hoje nas grandes empresas, não se trabalha mais com horários tão rígidos, apenas com deadlines (metas), pregando-se o discurso: "Chegue a hora que quiser, desde que você seja lucrativo". Para complementar, muitas empresas possuem diversos serviços dentro e fora do local de trabalho, como cabeleireiro, babá, academia, clubes etc, para estimular as relações de amizade no ambiente do trabalho, o que acaba aumentando o controle social do trabalho tanto dentro das empresas quanto fora delas.

Com tudo isso, é evidente que as organizações não reclamam do horário livre e da jornada flexível, já que se trabalha muito mais. Com ou sem jornada fixa, os quadros de gerência e de chão de fábrica estão cada vez mais ocupados em todo o mundo. Além disso, é comum, em alguns países do mundo, as empresas usarem o horário flexível como desculpa para manter as pessoas trabalhando em casa e, de quebra, livrarem-se de alguns encargos sociais e trabalhistas.

Na opinião de Judith, a jornada flexível serve apenas para camuflar o fato de que as pessoas estão trabalhando mais do que deveriam e essa confusão entre vida pessoal e trabalho provocada pela mentalidade americana é a principal causa da onda de estresse mundo afora; a razão de viver das pessoas não está no âmbito do trabalho.

Ela também é contra o trabalho desmedido pois o funcionário nunca sai da empresa pra nada e está sempre disponível para a organização até mesmo nos finais de semana, lendo e-mails ou recebendo chamadas em seu telefone celular. Mair defende ainda que todos precisam ter uma vida social saudável, sair no fim de semana com os amigos, viajar e etc, ao invés de passar madrugadas a fio na agência. Com uma vida social ativa, o funcionário poderá render muito melhor no trabalho.

A cruzada contra a diversão também evitaria que as pessoas encarassem o trabalho como uma fonte de prazer ou felicidade – ímpeto que, segundo Judith Mair, acaba quase sempre em frustração pois com o discurso da hipocrisia do "amor à camisa" as empresas cobram lealdade e comprometimento de seus funcionários, e esquece desse *papo* nas decisões unilaterais de demitir toda vez que o resultado financeiro fica ameaçado, chegando, muitas vezes, a tratar as pessoas com completo descaso como se fossem um lixo, um nada.

A publicitária afirma que, embora as empresas falem do emprego dos sonhos, o capitalismo está interessado apenas no aumento do lucro baseado em aumento de produção, de trabalhos mal pagos e de altas taxas de desemprego. Com base nisso, ela

adota normas como "ninguém é obrigado a ser engraçado, galante ou divertido" ou "toleram-se empregados de mau humor e que não gostem muito de falar, desde que isso não prejudique o andamento do serviço", com o propósito de impedir que o funcionário crie uma relação muito afetiva e pessoal com a empresa, transformando a empresa em parte de sua identidade pessoal.

Ela acredita que uma empresa perfeita deve ser sempre honesta com seus empregados, não devendo dizer mentiras apenas para motivá-los. Também deve respeitar a vida privada de seus funcionários, porque sabe que o trabalho não é tudo e eles precisam de seu tempo livre à noite e nos fins de semana para relaxar com a família.

Além disso, mesmo uma empresa perfeita deve ser modesta e não esperar que seus empregados ou clientes admirem as grandes companhias como se fossem ícones de seu tempo.

Mair é contra também o trabalho em equipe, principalmente nos momentos de tomada de decisão onde há a necessidade de se obter consenso. Numa reunião, apesar de todos buscarem o acordo, existem sempre opiniões boas e ruins e aí se perde muito tempo tentando selecionar as boas idéias ou aprimorar as ruins.

Para ela, as equipes não passam de desculpa para a falta de visão e de uma estrutura interna nas organizações, que ficam incapazes de passar instruções claras para os funcionários.

Muitos dizem que trabalham e se divertem, mas não passa de encenação. Outras pessoas, principalmente os que estão começando no ramo publicitário, acreditam que criar é ficar sentado na praia esperando por uma boa idéia. Segundo Judith, não devemos ver um criativo como um visionário, um artista, pois é preciso criar com eficiência e produtividade. Como em qualquer outra área, existe o trabalho chato a se fazer. Portanto, a diversão é uma promessa falsa, algo subjetivo. Hoje se trabalha muito menos manualmente e mais com o pensamento, portanto, é preciso ter disciplina. O mercado exige muito e a tão sonhada farra dura pouco.

No fundo, o que Judith Mair pretende, exigindo que as pessoas desliguem o celular durante o expediente e limpem a mesa ao final do trabalho, proibindo conversas pessoais por mais de cinco minutos e desestimulando relações de amizade no ambiente profissional, é que elas guardem o seu amor e sua alegria de viver para a família, os amigos, os trabalhos comunitários e possam assim ser mais objetivas e eficazes no trabalho.

### 3. CONCLUSÕES

Durante os últimos anos, ouviu-se muito no meio acadêmico, no ambiente corporativo e na imprensa popular sobre as práticas administrativas adotadas pelas organizações modernas; foram feitos filmes e *cases* a respeito e muitos processos invadiram as cortes de justiça, o que significou um avanço, uma tomada de posição clara sobre essa questão de poder nas organizações.

Entretanto, ao avaliar-se as características, vantagens e desvantagens dos modelos de gestão adotados pelas grandes empresas atualmente e pela Mair u.a. e, principalmente conhecer seus impactos na sociedade em geral e nos indivíduos em particular, ficam algumas perguntas para reflexão. Qual é o melhor modelo de gestão para o profissional nos dias de hoje? Qual deles trata as pessoas de forma mais humana? O sacrifício e, muitas vezes a humilhação, impostas pelas grandes corporações são

justificáveis?

O sistema de gerenciamento das grandes empresas, que é baseado na adoção da flexibilização de horários, do trabalho em grupo e da abolição de hierarquia, entre tantos outros conceitos, é a estrutura da criação do imaginário social e organizacional dessas organizações, que se consolida em sua cultura e seu discurso retórico. Imaginário este, como foi observado ao longo desse artigo, é a solução para o aumento da produtividade e da maximização dos lucros frente a esse novo ambiente de negócios tão imprevisível e competitivo.

Entretanto, muitas vezes, esse mesmo imaginário é uma fonte de atração e destruição dos profissionais, que acabam por perder sua identidade pessoal, familiar e social em nome de uma organização que, quando submetidas às pressões do mercado, o trata simplesmente como um número, demitindo com descaso e humilhação.

#### 4. REFERÊNCIAS

- CHIAVENATO, I. (2004). **Administração nos Novos Tempos**. Rio de Janeiro: Elsevier.
- CHIAVENATO, I. (2003). **Introdução à Teoria Geral da Administração**: uma visão abrangente da moderna administração das organizações. 7ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier.
- COHEN, D. (2004). Quem sabe faz melhor. **Exame**, Edição 821, 7 de julho de 2004, p. 88.
- DORNELAS, J.C.A. (2005). **Empreendedorismo**: Transformando Idéias em Negócios. 2ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier.
- FREITAS, M.E. (2001). Assédio Moral e Assédio Sexual: faces do poder perverso nas organizações. **RAE**, v.41, nº 2, abr/jun, pp. 8-19.
- FREITAS, M.E (2005). **Cultura Organizacional**: Identidade, Sedução e Carisma? 4ª ed. Rio de Janeiro: Editora FGV.
- FREITAS, M.E (2005b). Existe uma Saúde Moral nas Organizações? **Revista Organização e Sociedade (O&S)**, Bahia, UFBA, nº 1.
- KOTLER, P. **Administração de Marketing**. 12ª ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall.
- MAIR, J. (2005). **Chega de Oba Oba!**: porque desempenho e disciplina rendem mais que inteligência emocional, espírito de equipe e soft skills; tradução Marlene Holzhausen. São Paulo: Martins Fontes.
- NOGUEIRA, J. (2006). Toda mesa é sua. **Você S.A.**, Edição 92, fevereiro de 2006, pp. 64-71.
- O'BRIEN, J.A. (2004). **Sistemas de Informação e as decisões gerenciais na era da Internet**; tradução Célio Knipel Moreira e Cid Knipel Moreira, 2ª ed. São Paulo: Saraiva.
- SILVA, R.O. (2005), **Teorias da Administração**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning.
- TOFFLER, A. & TOFFLER, H. (1990). **Powershift**: Knowledge, wealth and violence at the edge of the 21<sup>st</sup> century. Nova Iorque: Bantam.

**2º CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS  
RIBEIRÃO PRETO - SP**

**ÁREA TEMÁTICA: TRANSFORMAÇÃO E MUDANÇA SOCIAL**

**PENSAR SISTÊMICO NA ARQUITETURA: A QUESTÃO DA MORADIA  
SEGUNDO CEDRIC PRICE**

**Autora**

Fernanda R. Borba Januário, Anja Pratschke  
USP\_Universidade de São Paulo  
Escola de Engenharia de São Carlos | Departamento de Arquitetura e Urbanismo  
Nomads.USP - Centro de Estudos de Habitares Interativos  
[www.eesc.usp.br/nomads](http://www.eesc.usp.br/nomads)  
Av. Trabalhador Sancarlense, 400  
Cep: 13566-590  
São Carlos-SP, Brasil  
+55 16 3373 9295  
[januario@sc.usp.br](mailto:januario@sc.usp.br); [pratschke@sc.usp.br](mailto:pratschke@sc.usp.br)

**RESUMO**

Mapeia as relações entre um pensar sistêmico apoiado pela teoria cibernética e a questão da moradia segundo o arquiteto britânico Cedric Price. A cibernética inicialmente formulada por Norbert Wiener, é chamada de cibernética de primeira ordem, e é concebida a partir do estudo da comunicação e do controle, no animal e na máquina. Com a introdução da noção de observador através dos ciberneticistas Gordon Pask e Heinz von Foerster, a cibernética inicia sua segunda ordem e permite uma relação mais efetiva com os domínios da arquitetura. Influenciado por este contexto, Cedric Price propõe nos anos 1960, alguns projetos de habitação que partem destes princípios teóricos: os projetos *Steel Housing*, de 1966, e as propostas *Crate Housing* e *Sprawl Housing* do projeto *Potteries Thinkbelt*, de 1964. A análise dos projetos revela um pensamento projetual que concebe uma arquitetura dotada de possibilidades lógicas e parâmetros de configuração específicos, que resulta em sistemas interativos, impermanentes e abertos, capazes de uma resposta diferenciada frente aos diversos modos de vida recorrentes da sociedade. As idéias apresentadas neste artigo são parte da pesquisa de mestrado em andamento de Fernanda R. Borba Januário e se inscrevem em um questionamento mais amplo sobre a relação do processo de design em arquitetura e a cultura digital, discutidos no grupo de pesquisa Nomads.usp [Centro de Estudos de Habitares Interativos, <http://www.eesc.usp.br/nomads>].

*Palavras-chave: Arquitetura. Sistemas cibernéticos. Moradia.*

**ABSTRACT**

This paper is concerned with the mapping of the relations between a cybernetic systemic thinking and the questioning about housing according to the British architect Cedric Price. The Cybernetics, initially formulated by Norbert Wiener, is named the first order cybernetics and is conceived based on the study of communication and control on the animal and the machine. With the notion of the observer, the cyberneticists Gordon Pask and Heinz von Foerster introduce the second order cybernetics establishing an effective relation inside the architectural domain. Cedric Price, influenced by this context, proposes some housing projects on the 1960's that share these theoretical principles: *Steel Housing*, 1966, and the proposals *Crate Housing* and *Sprawl Housing* from the *Potteries Thinkbelt* project, 1964. The analysis of these projects reveals a design thought with logical possibilities and parameters of specific configuration, which results in interactive, open and impermanent systems, able of different answers facing the multiple lifestyles of the society. The ideas presented in this paper have been part of the ongoing Fernanda R. Borba Januário's master research and pointed out a larger questioning about the relation of architectural design process and digital culture, discussed in our research group named Nomads.usp [Center for Interactive Living Studies, <http://www.eesc.usp.br/nomads>].

## INTRODUÇÃO

Os anos 2000 têm mostrado certo interesse na revisão de alguns esforços teóricos do século XX. Mais que uma revisão conceitual, é na busca de respostas para as questões latentes da arquitetura contemporânea, que os historiadores tem se voltado a resgatá-los. A explosão das tecnologias informacionais e comunicacionais como meios, de certa forma até transcendentais de expressão, revela a necessidade de se, ou construir diretrizes, ou possibilitar maior esclarecimento para que novas formas de expressão cheguem a vir.

A forte crença na tecnologia e seus poderes “ilimitados”, levariam cientistas de diversas áreas a se enveredarem pelos campos das ciências cognitivas, no período pós segunda guerra. Explorar mecanismos da mente e a forma de organização e controle nos seres em geral passava a ter um interesse muito grande diante das possibilidades das máquinas e dos autômatos. Nos anos 1960, a cibernética se libertava das investidas militares e alcançava campos disciplinares não tão óbvios, como o da arquitetura. É sobre este diálogo que este artigo se propõe a discorrer, através da análise de alguns projetos relacionados à questão da moradia dos anos 1960, propostos pelo arquiteto Cedric Price e influenciados pelas considerações cibernéticas da arquitetura aos olhos do ciberneticista Gordon Pask.

## 2 CIBERNÉTICA E ARQUITETURA

Originalmente formulada por Norbert Wiener no fim dos anos 1940, a teoria cibernética foi fundamentalmente concebida a partir das mensagens “*entre homens e máquinas, e na sociedade, como uma seqüência temporal de eventos que, embora tenha em si mesma uma certa contingência, forceja por conter a tendência da Natureza para a desordem, mercê do ajuste de suas partes a vários fins intencionais*” (Wiener, N., 1954. p. 27). Homens e máquinas são sistemas sob o ponto de vista da teoria, que buscam diminuir a entropia através de mecanismos de regulação e controle baseados em *feedback*, ou seja, para que qualquer máquina sujeita a um meio externo variado possa atuar de maneira efetiva é necessário que a informação relacionada aos resultados de sua própria ação lhe sejam fornecidos para que haja redimensionamento de sua próxima ação. A observação dos sistemas e seus processos circulares são características da teoria, que recebe o nome de Cibernética de Primeira Ordem.

O rejuvenescimento desta teoria, que inicia a “Cibernética de Segunda Ordem”, vem a partir dos ciberneticistas Heinz von Foerster e Gordon Pask, com a introdução da noção do *observador*, na década de 1960. O diferencial proposto parte de sistemas de observação e não somente em observar sistemas. Para Gordon Pask, o observador influencia na determinação das respostas dos sistemas cibernéticos através de processos circulares e interativos, a que denominou “Teoria da Conversação” (Glanville, R., 2001. p. 657). O observador pode ser entendido como um homem, animal ou máquina capaz de aprender sobre o seu meio ambiente. Este aprendizado reduz a incerteza sobre o meio, pois se toma conhecimento dos eventos que nele ocorrem: o foco é para o que ele aprende, ou seja, o que torna mais certo. Seu trabalho com cibernética revela o grande interesse pela organização nos sistemas. Sua atenção se volta para como os sistemas se regulam, se reproduzem, evoluem e aprendem, sendo o ponto alto da organização, a estabilidade e o equilíbrio. Segundo Gordon Pask “*grande parte da cibernética se concentra em como a estabilidade é mantida com mecanismos de controle*” (Pask, G., 1961. p. 11). Para isto, deve-se construir ou abstrair as características de um dado artefato em um sistema, que exiba interação entre as partes, mesmo que algumas controlem outras.

Gordon Pask inicia o diálogo com a arquitetura no ano de 1960, através de seu envolvimento como consultor de cibernética no projeto Fun Palace de Cedric Price. Segundo John Frazer:

*“O pensamento arquitetônico avant-garde nos anos 1960 estava preocupado com as questões sobre flexibilidade, impermanência, pré-fabricação, computadores, robótica, e uma abordagem global sobre energia, recursos e cultura. O pensamento sistêmico implícito na arquitetura inevitavelmente levava em consideração a cibernética e a cibernética inevitavelmente levava em consideração Gordon Pask”.* (Frazer, J., 2001. p. 642).

A publicação do artigo “The architectural relevance of cybernetics” (“A relevância arquitetônica da cibernética”) no periódico inglês Architectural Design de setembro de 1969, aproximaria ainda mais as duas disciplinas, através da defesa de que os arquitetos são os primeiros designers de sistemas que foram forçados a se interessarem cada vez mais pelas propriedades organizacionais dos sistemas, ou seja, seu desenvolvimento, comunicação e controle, e que os conceitos abstratos da cibernética podem ser interpretados em termos arquitetônicos, e quando apropriados, identificados como sistemas arquitetônicos reais. O autor diz que *“há uma demanda para pensamentos orientados a sistemas enquanto que, no passado, havia apenas um desejo mais ou menos esotérico para isto”* (Pask, G., 1969). Gordon Pask não só introduz os conceitos de cibernética na arquitetura, mas também lança a idéia do arquiteto como *“designer de sistemas”*. O edifício, e a forma de produção do edifício podem ser entendidos como sistemas arquitetônicos, ou seja, o produto e o processo são sistemas. A atualidade das idéias de Pask são relevantes para uma compreensão melhor acerca do papel do arquiteto dentro do contexto sistêmico, como enfatiza o crítico de arquitetura Neil Spiller: *“hoje, mais de trinta anos depois, é possível pra nós visualizar a essência do trabalho de Pask”* (Spiller, N., 2002. p. 77).

### 3 A RELEVÂNCIA CIBERNÉTICA DA ARQUITETURA

Cronologicamente ao surgimento da cibernética por Wiener, houve a primeira proposta para uma teoria geral dos sistemas por Ludwig von Bertalanffy. As duas teorias contribuíram mutuamente para um entendimento melhor acerca de sistemas, porém, a cibernética *“não pode levar em conta todos os aspectos da teoria Geral dos Sistemas”* (Landau, R., 1972. p. 609 ). Esta está em um nível mais alto de generalidade e pode até mesmo incluir o campo da cibernética, como também incluir a teoria dos Jogos e teoria da Informação.

O conceito de sistema aberto [*open system*] deriva da Teoria Geral dos Sistemas e descreve um conjunto, ou organismo, nas quais as partes componentes se inter-relacionam entre si e com suas vizinhanças. Os sistemas abertos são uma metáfora para se ver o mundo real e assim conceituá-lo ou produzi-lo. Ressalta Royston Landau que *“em arquitetura, as construções tem sido tradicionalmente concebidas como sistemas fechados, e é apenas com a emergência da mudança do ponto de vista que elas podem ser entendidas, concebidas e projetadas como sistemas abertos”* (Landau, R., 1972. p. 609).

A arquitetura pensada isoladamente se fecha em si mesma, dentro da lógica de objeto. Além disto, a maior parte da leitura crítica do século XX, aborda a arquitetura a partir destes parâmetros associados à aspectos históricos, estilísticos e funcionais. Mas poderia ser diferente? Poderíamos conceber arquiteturas inteligentes, processuais e ao mesmo tempo dentro de uma estética produzida e reformulada constantemente, em mutação com

suas interações e contribuições diversas? Como pensar a questão dos processos informacionais e comunicacionais atrelados ao processo projetual e ao objeto arquitetônico, sobre um ponto de vista cibernético? Para buscarmos um entendimento sobre estas questões, é necessário o retorno cronológico, mais precisamente a partir da década de 1960, e mais especificamente na Inglaterra, onde uma combinação de diversos contextos produziria efeitos únicos.

Com o fim da Segunda Guerra, a Inglaterra viveria uma espécie de consenso político, que sustentava o estado de bem-estar social através de um comprometimento com o emprego e com as políticas sociais. No campo da habitação social, haviam *New Towns*, grandes blocos de habitação com pré-fabricados e diversas tipologias a partir de um modernismo baseado no estilo internacional. Os anos pós-guerra contemplariam uma sociedade que seria transformada rapidamente “*pela explosão da cultura de massas, pela obsolescência como norma, pelo impacto das tecnologias de comunicação e pela ascensão da telecultura*” (Cabral, C., 2001). Isto constituía um terreno fértil para o surgimento de diversas propostas, sobretudo de uma cultura pop. Segundo Kenneth Frampton “*A colagem irônica de George Hamilton para uma exposição intitulada, ‘O que será que torna as casas de hoje tão diferentes e fascinantes?’ não só inaugurava a cultura pop, como também cristalizava a imagem doméstica da sensibilidade brutalista*” (Frampton, K., 1993, p. 323).

Neste contexto da arquitetura do bem-estar, surgiram os arquitetos Peter Smithson e Alison Smithson, comprometidos com a estética brutalista e divididos com a promessa do consumismo. A “Casa do Futuro” de 1956, apresentada na exposição Daily Mail Ideal Home, parecia por em evidência os propósitos atrelados à cultura pop, bem mais do que experimentações no campo tecnológico. Mesmo assim, este trabalho possibilitou iniciativas, alimentando ideais de jovens arquitetos, a exemplo, o Archigram, que se aproveitaria da estética do consumo, a crença nas tecnologias, e a investigação de “*uma matriz aberta de projeto que justamente evitasse a arquitetura como ‘solidificação de qualquer modo de vida’*” (Cabral, C., 2001), para se contrapor ao modernismo vigente. O Archigram foi um grupo de vida curta (1961-1974), mas explosivamente criativo ao se apoderar da imagem como meio de veiculação de suas idéias.

Outro nome que surgia neste contexto, era o de Cedric Price, arquiteto e professor da *Architectural Association* de Londres. Ao contrário de seus “afilhados” do Archigram, este iria lançar propostas com um renovado tecnicismo e acreditando plenamente na tecnologia. O projeto Fun Palace (1961), de Cedric Price, em parceria com Gordon Pask como consultor de cibernética, é considerado o primeiro edifício cibernético da história, o que inicia uma relação efetiva entre os campos disciplinares da cibernética e da arquitetura. Com desenhos limpos, nada atraentes frente aos do Archigram, mas ricos em detalhes, funcionam como catálogos de especificações, com múltiplas camadas de informações expressas em diversos tipos de diagramas.

Nos anos de 1964 e 1966, Price propõe dois projetos envolvendo tipologias habitacionais: Potteries Thinkbelt e Steel Housing, respectivamente. O primeiro é um plano nacional para uma universidade distribuída em rede com uma infra-estrutura diversificada com várias propostas habitacionais para docentes e alunos (*Crate Housing* e *Sprawl Housing* figuram entre elas). O segundo, configura uma moradia que deve se adaptar ao ciclo de 24 horas e às demandas de seus usuários/observadores, com um possível enriquecimento de suas atividades e com o sentido de “*não ser aceita como um mecanismo de ordenação da vida familiar*” (Price, C., 2003. p. 48).

## 4 ANÁLISE DOS PROJETOS

No intuito de se abstrair as qualidades sistêmicas dos projetos, foi proposto um conjunto de cinco axiomas baseados nos referenciais do método de Ross Ashby (Ashby, W. R. 1970). Um axioma é um ponto de partida em um sistema lógico, que utilizamos para a verificação da validade, ou invalidade, de questões a serem confrontadas, dentro de uma regra mais geral. A análise parte da regra de que, *para que um projeto arquitetônico satisfaça as implicações da teoria cibernética*, ele deve atender aos seguintes axiomas:

- **AXIOMA 1** \_ todo projeto arquitetônico é um sistema, se e somente se, implique em uma estrutura que especifique possibilidades lógicas e objetivos, dos quais um observador possa falar a respeito.
- **AXIOMA 2** \_ todo projeto arquitetônico deve exibir trajetórias ou linhas de comportamento.
- **AXIOMA 3** \_ todo projeto arquitetônico pode sofrer uma transformação provocada por um parâmetro e assim mudar o seu comportamento.
- **AXIOMA 4** \_ todo projeto arquitetônico pode ser acoplado a outra unidade, se e somente se, mantiver sua natureza individual após a operação.
- **AXIOMA 5** \_ todo projeto arquitetônico deve expressar coerção.

Um sistema em arquitetura, a partir do contexto cibernético, deve ser entendido como *uma porção fundamental concebida a partir do atendimento de regras advindas de conceitos, que podem estar atrelados a uma necessidade programática ou não.*

### 4.1 Steel Housing (1966)

Em seu artigo “Towards a 24-hour economic living toy”, de 1967 (Price, C., 2003. p.48), o arquiteto contextualiza sua abordagem sobre habitação através de vários conceitos que ainda estariam na atual pauta científica neste início de século: integração das novas mídias (rádio e portáteis) e sua mobilidade dentro do espaço doméstico; a incorporação do carro como elemento extensivo da vida familiar; a crescente necessidade de menos espaço particularizado; agrupamento dos serviços elétrico, hidráulico e aquecimento; que começava a causar reordenamentos e redefinições a nível espacial, com profundas ressonâncias nos hábitos e nos modos e formas de ocupação. Um exemplo, dado por Price em seu artigo, é do rádio-gravador e televisão portátil, que ao ser incorporado no espaço doméstico e a ser adotado pelas crianças/jovens, alteraram o próprio agenciamento dos quartos. Antes reservados para leitura e descanso, e coberto por preocupações acústicas, passa a ser atribuído como espaço de diversão de longo termo.

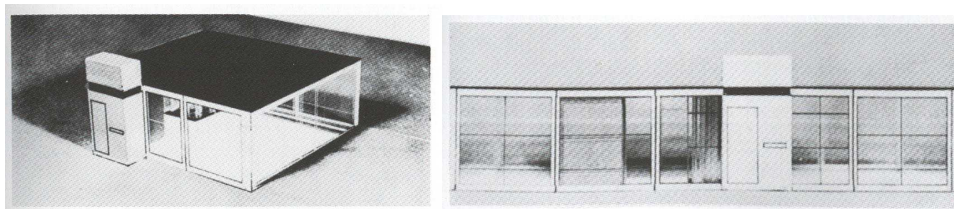
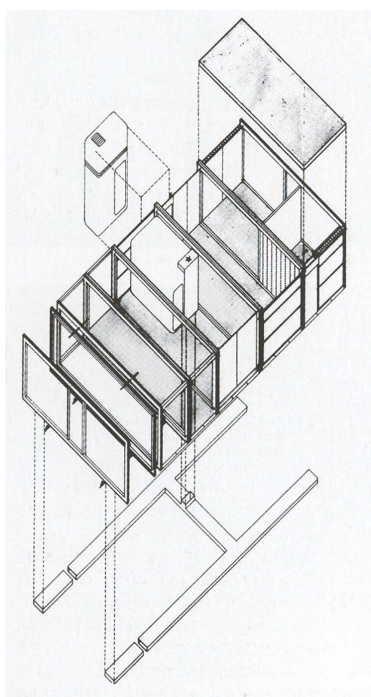


Figura 1 – variações do modelo, simples (esquerda) e acoplada (direita). Fonte: (Price, C. 2003, p. 49)

Outro aspecto é a crescente demanda por menos espaço particularizado, que é percebida tanto internamente quanto externamente à casa. A busca de espaço comum (garagem que abriga jardim, churrasqueira, piscina inflável) provê toda uma gama de serviços e territorializações. Internamente, o refrigerador com a porta decorada, o kit de televisão e



projeto, são apenas dois dos hardware's descritos por Price que particularizam sua posição somente quando estão em uso. Esta percepção se estende aos quartos de visita que permanecem vagos durante três quartos do ano, como exemplo de volumes de utilização congelados devido à natureza estática de seu agenciamento. Da mesma forma, o agrupamento das instalações elétricas, hidráulicas e de ventilação proporciona a criação de um núcleo de serviços e a conseqüente hierarquização dos espaços segundo sua dependência com tal núcleo, de acordo com as atividades e equipamentos associados com tais volumes. *“Assim, com a fragmentação de serviços e a miniaturização e mobilidade dos equipamentos, a provisão de espaço com uma máxima variação de uso se torna o principal critério de projeto”* (Price, C., 2003. p. 48).



Nos estudos de Steel Housing, todas as plantas acomodam um casal, duas crianças e um ou outro adulto, de forma variável. As casas são projetadas com estrutura em pórticos de aço de 2 x 7 metros em planta e capazes de suportar mais um pórtico acima, formando no máximo, dois pavimentos. O programa contempla: áreas de atividade compartilhadas e variáveis sobre um ciclo de 24 horas, serviços de limpeza fragmentados, rotas alternativas de acesso a áreas particulares durante 24 horas (tanto internas quanto externas), capacidade de subdivisão em dois “lares” durante um tempo específico, provisão de espaço para atividades de estudo de ritmo próprio e outras orientadas ao indivíduo, possibilidade de permanente fragmentação dos “lares” em unidades independentes e acessos externos separados; condicionamento acústico reforçado por separação espacial de áreas quietas e capacidade de melhoria ou troca das unidades de cozinha e limpeza (kits).

Figura 2 – Estrutura e fechamentos.  
Fonte: (Price, C. 2003, p. 49)

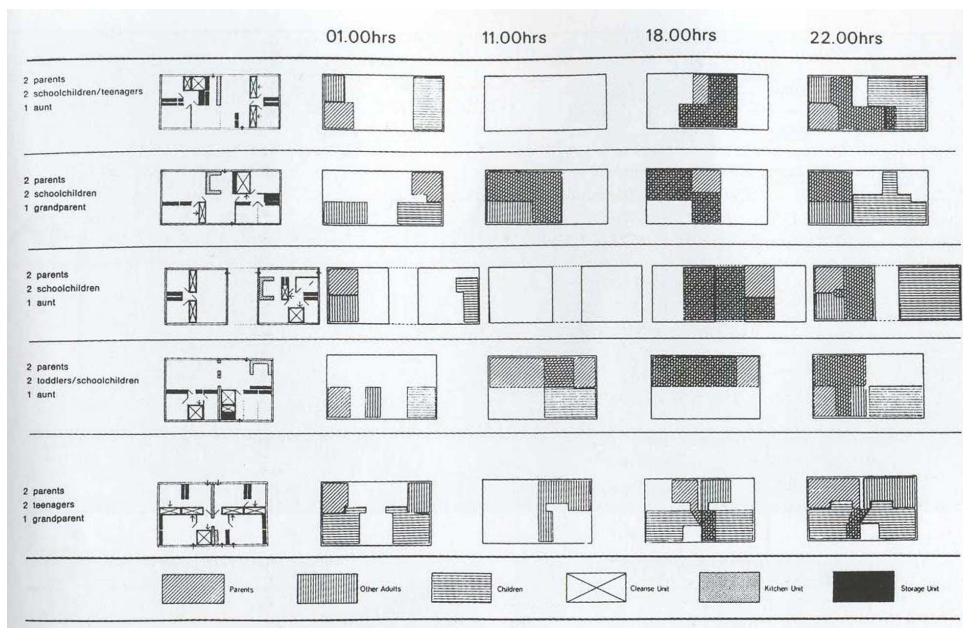


Figura 3 – Diagrama ocupantes x tempo. Fonte: (Price, C. 2003, p. 49)

A verificação do projeto de acordo com os axiomas revela as seguintes pautas:

*Axioma 1:* As possibilidades lógicas e o objetivo, explícitos no projeto, advêm do fato de que a unidade “deve sobreviver a um ciclo de 24 horas e ser adaptável ao longo do tempo, através de sua estrutura”. Este sistema adaptável, deve enriquecer padrões de atividades desejáveis e possíveis para os seus ocupantes e isto determina sua viabilidade social e econômica. [Ax1 = V]

*Axioma 2:* os seus estados são definidos por suas configurações. Estas adequações são devido a demandas de espaço e tempo. A priori, através da acomodação de um casal, duas crianças e um ou outro adulto, que pode variar e resultar diversas combinações. O diagrama ocupantes x tempo é uma espécie de protocolo, com os estados no conjunto de intervalos  $t = [01:00, 11:00, 18:00, 22:00]$  horas. [Ax2 = V]

*Axioma 3:* A partir do diagrama ocupantes x tempo, a coluna ocupantes corresponde aos parâmetros de entrada possíveis. Todas as plantas acomodam um casal, duas crianças e um ou outro adulto. As transformações ocorrem movidas pela variação de idade e relacionamentos, que produzem diversos grupos resultantes com horários e perfis diferentes que compõem demandas espaciais diferenciadas. [Ax3 = V]

*Axioma 4:* A natureza individual de cada unidade consiste em responder espacialmente o espaço da moradia e suas demandas. O espaço é concebido de forma a ser flexível e permitir reconfigurações de acordo com as demandas. Esta característica não é perdida ao se acoplar as unidades. Neste projeto, o acoplamento pode ocorrer de forma horizontal ou vertical, com no máximo dois pavimentos. [Ax4 = V]

*Axioma 5:* Este axioma diz respeito ao “objeto como coerção”, que de acordo com Ashby (Ashby, W. R., 1970, p. 103) é um conjunto de partes que possui coerência, ou seja, é algo ao invés de uma coleção de partes independentes. Isto também significa que o projeto é previsível dentro de uma perspectiva lógica através das possibilidades demonstradas pela estrutura em pórticos de aço, seus fechamentos e a acomodação de um programa de espacialização que é “flutuante”. [Ax5 = V]

O resultado dos axiomas como verdadeiro, implica na validação da regra estabelecida: *para que um projeto arquitetônico satisfaça as implicações da teoria cibernética*, ele deve atender aos cinco axiomas. Ou seja, no caso do projeto Steel Housing, esta regra é válida e

podemos inferir que ele levou em consideração o pensamento cibernético como abordagem projetual.

## 4.2 Potteries Thinkbelt (1964)

Potteries Thinkbelt ou “Cinturão de conhecimento das Potteries” é um projeto de revitalização de uma área marcada pelo declínio industrial, ao norte de Staffordshire, Inglaterra. A proposta de Cedric Price, ambiciosa e inovadora, combinava o aproveitamento da mão-de-obra local desempregada, um programa habitacional estagnado, uma rede férrea redundante, vastas áreas inutilizadas e instáveis compostas por algumas minas de carvão e reservas de argila, e uma necessidade a nível nacional por cientistas e engenheiros. O projeto é a idealização de um sistema de ensino que poderia revolucionar os moldes vigentes. Segundo Price, o projeto *“parece se opor à prática educacional vigente onde contêineres são vestidos como colégios medievais com concentração do poder em um ponto e gentilmente reclusos”* (Price, C., 1966). O ensino técnico se relacionaria diretamente com a prática, de modo que as indústrias locais (antigas e novas) poderiam retomar o desenvolvimento em estreita relação com programas de treinamento e pesquisa universitária. O projeto idealiza uma rede espacial distribuída regionalmente,

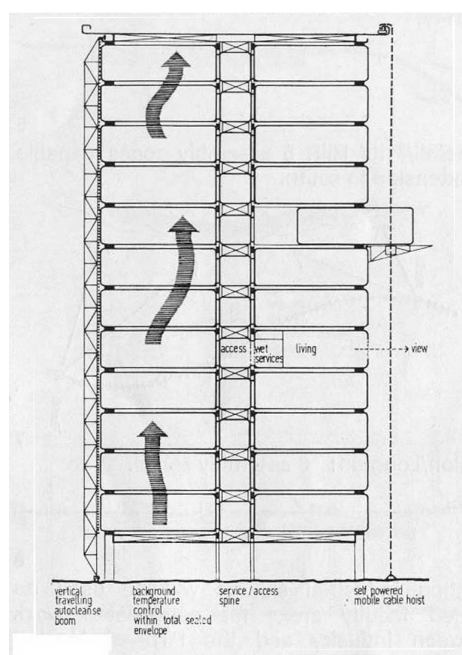


Figura 4 – Corte mostrando a inserção de uma unidade. Fonte: *Architectural Design, October, 1966*, p. 491.

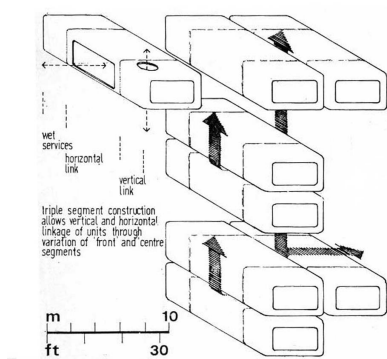


Figura 5 – Possibilidades de conexão entre as unidades. Fonte: *Architectural Design, October, 1966*, p. 491.

onde o indivíduo é considerado como parte do circuito (*bit*) que se inter-relaciona com a comunidade local nas esferas do conhecimento, da prática e da vivência. Professores e estudantes estariam em movimento constante, da fábrica ao laboratório, do centro de informações para casa, levados por vagões (ônibus férreo) ao longo do caminho ou em pontos, através da rede férrea existente. A dispersão das moradias por toda a área possibilita que os estudantes se mesquem com os habitantes locais, evitando que se fechem dentro de uma “comunidade estudantil” auto-consciente e artificial. Eles seriam membros de toda uma comunidade, vivendo e trabalhando juntos. Ao mesmo tempo, as unidades de habitação poderiam ser colocadas onde possível e quando requisitadas, podendo se deslocar quando necessário, além de serem expansíveis e adaptáveis às necessidades diversas. Grande ênfase é dada à moradia, onde surgem as tipologias: crate (engradado), sprawl (espalhada), capsule (cápsula) e battery (bateria). A seguir são analisadas os dois primeiros tipos.

### 4.2.1. Crate Housing (Engradado de habitação)

Esta tipologia é proposta para a implantação em terrenos regulares. Possui uma estrutura reforçada por concreto composta por 13 pavimentos, onde as unidades habitacionais com estrutura em aço

são içadas por meio de elevador, encaixadas e engastadas. Estas unidades podem ser conectadas entre si para promoverem a variação da utilização do espaço e adequação a demandas diferenciadas, bem como serem substituídas por outros modelos ao longo do tempo. Lacunas vazias envolvem as unidades, possibilitando o isolamento acústico e controle térmico. A leitura a partir dos axiomas demonstra:

*Axioma 1:* As possibilidades lógicas e o objetivo estão atreladas à condicionante topográfica do projeto, que deverá ser implantado somente em terrenos regulares. Toda a estrutura do projeto é condicionada por este fator, ou melhor, o sistema é idealizado para responder à topografia regular. [Ax1 = V]

*Axioma 2:* O comportamento do engradado é dado pelos diversos estados e disposições possíveis de cada parte, e o comportamento da unidade pode ser verificado nas opções de conexão inter-unidades por demandas espaciais. [Ax2 = V]

*Axioma 3:* O número de ocupantes é um parâmetro, que ao ser modificado, pode provocar transformações que alterem o comportamento de uma unidade. Pode redefinir sua disposição na estrutura engradado, bem como definir novas conexões inter-unidades, com o fim de se obter novas soluções espaciais. [Ax3 = V]

*Axioma 4:* As plantas indicam que podem haver acoplamento de unidades, verticalmente ou horizontalmente, sem perda das características individuais dos módulos. [Ax4 = V]

*Axioma 5:* O engradado é um sistema coercitivo, que mantém a coerência de suas partes através de uma modulação e disposição padronizada das unidades. O projeto é, desta forma, previsível e com possibilidades lógicas definidas em nível de estrutura e de unidade. [Ax5 = V]

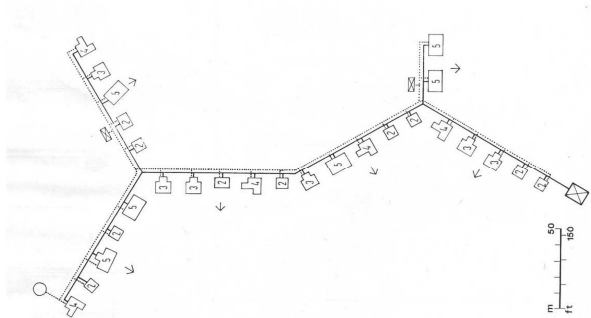


Figura 8 – Agrupamento de unidades e conexão de reservatório de água e central de tratamento de esgoto. *Fonte: Architectural Design, October, 1966. p. 492.*

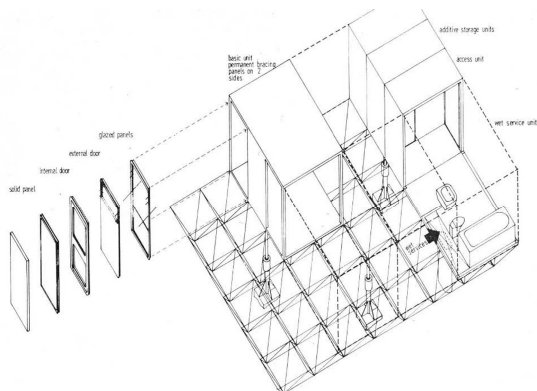


Figura 9 – Axonometria. *Fonte: Architectural Design, October, 1966. p. 492.*

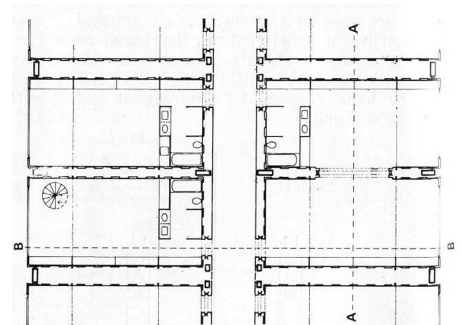


Figura 6 (esq.)– Planta parcial mostrando unidades simples. *Fonte: Architectural Design, October, 1966. p. 492.*  
Figura 7 (dir.) – Corte. *Fonte: Architectural Design, October, 1966. p. 492.*

Desta forma, o projeto satisfaz os cinco axiomas e valida a regra que deixa claro o pensamento sistêmico da cibernética, tomado como princípio projetual.

#### 4.2.2. Sprawl Housing (Habitação Espalhada)

Consiste de um sistema aditivo de unidades pré-fabricadas de molduras de madeira,

configurável à diversos tipos de grupos de usuários, ou famílias. As molduras são montadas sobre uma espécie de bandeja, que provê três pontos de apoio por meio de macacos hidráulicos que irão permitir sua implantação em terrenos regulares ou acidentados. O agrupamento das unidades pode se configurar em formações abertas ou fechadas, dependendo das condições ambientais. Em ambos os casos, as unidades são servidas com sistemas compactos de aquecedor, energia e tratamento de esgoto. Todos os equipamentos, com exceção dos serviços de água, podem ser móveis.

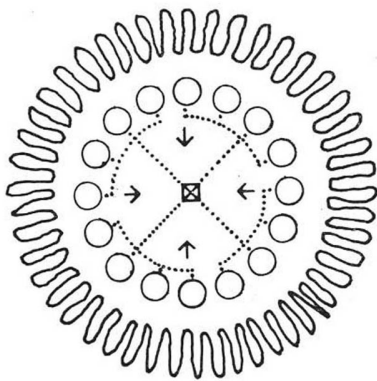


Figura 12 – Agrupamento circular de unidades em locais desfavoráveis.

Fonte: *Architectural Design*, October, 1966. p. 492.

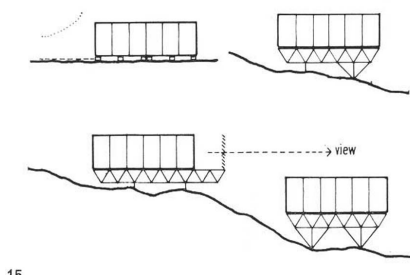
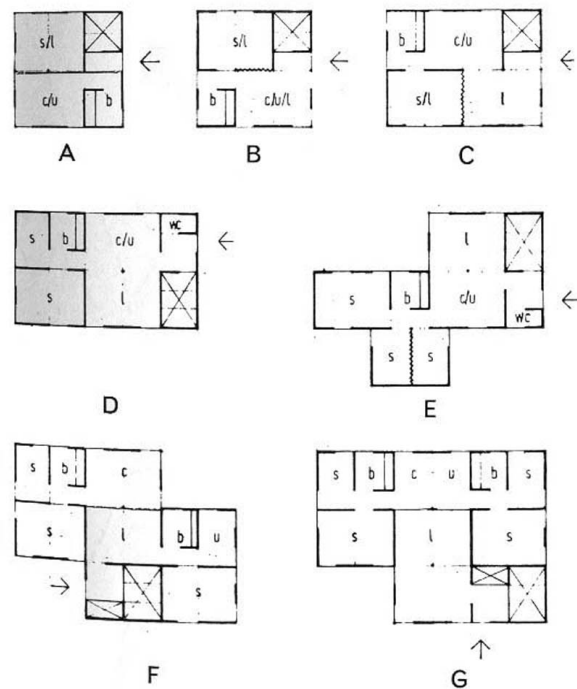


Figura 11 – Vistas em terrenos diversos.

Fonte: *Architectural Design*, October, 1966. p. 492.



Legenda:

A, B, C: máximo duas pessoas  
D: três pessoas  
E: quatro pessoas  
F: cinco pessoas  
G: seis pessoas

s: quarto  
l: sala  
c: cozinha  
u: armazenagem  
b: banheiro  
w.c. banheiro extra

Figura 10 – Plantas típicas.

Fonte: *Architectural Design*, October, 1966. p. 492.

Verificação dos axiomas:

**Axioma 1:** O projeto parte da idéia de um sistema aditivo de unidades pré-fabricadas de molduras de madeira. A estrutura do projeto está condicionada à esta possibilidade de crescimento e espalhamento, independente da situação topográfica. [Ax1 = V]

*Axioma 2:* A trajetória do sistema é dada pelas disposições possíveis dos módulos, que geram tipologias de plantas diversas, com a possibilidade de alteração durante a linha do tempo. [Ax2 = V]

*Axioma 3:* Os parâmetros podem ser lidos como o número de ocupantes e os tipos de terrenos que implicam em transformações que levam a novos comportamentos. (Figura 10) [Ax3 = V]

*Axioma 4:* O acoplamento pode ser realizado em nível de unidade através do sistema de molduras que já possui uma natureza aditiva, e a nível mais amplo, através do agrupamentos de unidades conformando espalhamentos diversos por vastas áreas. [Ax4=V]

*Axioma 5:* A coerção existe em nível de unidade e em nível do agrupamento de unidades conformando “espalhamentos”, que implica em níveis de coerção. A previsibilidade lógica é dada pelo sistema construtivo, pelas opções de configuração em planta e pelas opções de configuração em agrupamento. [Ax5 = V]

O projeto revela o pensamento sistêmico da cibernética em seus diversos níveis, através da validação dos cinco axiomas acima.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise dos projetos revela um pensamento projetual que concebe uma arquitetura dotada de possibilidades lógicas e parâmetros de configuração específicos graças à abordagem cibernética. O processo de derivação dos axiomas revela o grau de generalidade do método proposto por Ross Ashby, a partir do qual podemos abstrair qualquer coisa como um sistema, mas que no entanto, fazem-se necessárias futuras revisões para a inclusão da visão da cibernética de segunda ordem, com o fim de que novas apreensões sejam possíveis. Deste modo, a análise dos projetos se propõe, a partir da lógica proposicional como ferramenta, a instituição de um olhar que privilegia o tratamento das informações enquanto conceito arquitetônico, e enquanto “dados” a serem analisados como sistemas.

A instituição deste olhar, e principalmente, a recuperação do raciocínio cibernético no processo de desenvolvimento dos projetos revela sistemas interativos, impermanentes e abertos. A interatividade é apresentada de forma reativa, em como se resolve questões como aumentar ou diminuir um espaço, se adequar a diferentes terrenos, possibilitar máxima utilização de um espaço por diferentes atividades, ou seja, formas com que os observadores interagem com os sistemas propostos. A impermanência é uma característica que delata a não estagnação do sistema, através de sua constante reformulação frente às possíveis entradas ou parâmetros, sejam por demandas espaciais ou temporais, causadas por exemplo, pela incorporação de parentes mais velhos à família. Por fim, os projetos podem ser lidos como sistemas abertos face às possibilidades com que suas partes dialogam entre si e com a vizinhança, capazes de respostas e reformulações que incluem também, seus aspectos formais, e que traduzem, de forma direta, o processo de concepção que está por detrás do objeto.

A visão sistêmica de Cedric Price considera os usuários-observadores, e sobretudo, os efeitos que a arquitetura terá sobre eles. A arquitetura deve sustentar, melhorar e principalmente liberar o usuário como indivíduo. Segundo Royston Landau, “*a burocratização da arquitetura moderna vastamente encontrada no setor público britânico estava revelando uma insensibilidade às diferenças individuais e não mostrava quaisquer preocupações com as possibilidades do potencial humano individual. As pessoas foram reduzidas à padrões, e padrões foram posteriormente reduzidos à economia.*” (Landau, R.,

2003. p. 11). No contexto estudado, as soluções habitacionais do Estado britânico partiam da idéia de conveniência. Esta conveniência colocava os conceitos de habitação, moradia, casa e lar como equivalentes, senão muito conectadas, o que não deveria acontecer. Para Price (Price, C., 2003. p. 73) os termos têm distintas atribuições, como se vê abaixo:

#### **HABITAÇÃO**

Uma necessidade social contínua?  
Um apetite social variável?  
Uma conveniência e/ou necessidade?  
Um constituinte do serviço social?  
Um gasto extra-desejável?  
Uma alternativa para financiar pessoas?  
Um produto de consumo controlado pelo marketing?  
Um recurso ‘natural’ para um país desenvolvido?  
Um método de controle populacional?

#### **MORADIA**

Um item quantificado relacionado a determinada demanda?  
Um patrimônio nacional determinado pela população e contas influentes?  
Um conglomerado físico significando agrupamento social?  
Uma série de benefícios?  
Um pré-requisito para uma sociedade estática?  
Uma coleção de produtos ancorados no solo?  
Um constituinte de uma comunidade ‘equilibrada’?  
Um incentivo para a continuidade de mão-de-obra?

#### **CASA**

Um brinquedo de 24-horas?  
Um bem comumente desejado?  
Um contêiner para atividade humana contínua e intermitente?  
Uma forma atrativa de investimento público e/ou privado?  
Uma herança?  
Uma garantia de respeito?  
Um depósito para coisas pessoais?  
Uma amenidade privada disponível [móvel]?  
Um modificador estático do ciclo de 24-horas?  
Uma parte de um lar?

#### **LAR**

Uma condição coletiva de auto-escolha, própria [se mais de 18 anos]?  
Uma unidade sócio/administrativa conveniente?  
Uma tendência de deslocamento?  
Uma condição de troca multi-propósito pessoa-a-pessoa?  
Uma coleção de casas e outros contêineres úteis?  
Uma unidade de status?  
Um consumidor assumido por casas?  
Um hospital e restaurante privativamente financiado para os amigos?

Os três projetos analisados são capazes, dentro desta visão, de responder diferentemente aos diversos modos de vida recorrentes da sociedade na década de 1960. Estes fornecem soluções para indivíduos e não para “homens tipo”, de forma contrária às soluções do Estado que reduziam os habitantes a um padrão. Vale ressaltar que diferentes parâmetros associados à questão da moradia contemporânea, como configurações familiares não convencionais, a crescente metropolização dos modos de vida, a entrada de novas mídias de comunicação, fazem com que o pensar sistêmico de Cedric Price mantenha sua atualidade, graças ao tratamento e estruturação das informações de forma sistêmica, e assim, afirmando a relevância cibernética da arquitetura nos dias atuais.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

ASHBY, W. R. *Uma introdução à Cibernética*. São Paulo: Perspectiva, 1970.  
CABRAL, C. *Grupo Archigram: Uma fábula da técnica*. Barcelona: Escola Técnica Superior d'Arquitectura de Barcelona, 2001. Tese de doutorado.  
FRAMPTON, K. *História Crítica da Arquitetura Moderna*. São Paulo: Martins Fontes, 1997.

FRAZER, J. H. The cybernetics of architecture: a tribute to the contribution of Gordon Pask. *Kybernetes*. Vol. 30, n. 5-6. 2001.

GLANVILLE, R., And he was Magic. *Kybernetes*. Vol. 30, n. 5-6. 2001.

LANDAU, R. A Philosophy of enabling. In: PRICE, C. *The Square Book*. Great Britain: Wiley-Academy, 2003.

LANDAU, R. Complexity and complexing. *Architectural Design*. London. October. 1972.

PASK, G. *An approach to cybernetics*. Londres: Hutchinson, 1961.

PASK, G., The architectural relevance of cybernetics. *Architectural Design*. London. September. 1969.

PRICE, C. Life Conditioning. *Architectural Design*. London. October. 1966.

PRICE, C. *The Square Book*. Great Britain: Wiley-Academy, 2003.

SPILLER, N. [ed]: *Cyber\_Reader: Critical writings for the digital era*. Londres: Phaidon, 2002.

WIENER, N., *Cibernética e Sociedade: O uso humano de seres humanos*. São Paulo: Cultrix. 1954.



**2º CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS  
RIBEIRÃO PRETO - SP**

**ÁREA TEMÁTICA: TRANSFORMAÇÃO E MUDANÇA SOCIAL**

**O ENFOQUE SISTÊMICO EM UMA PROPOSTA DE ORIENTAÇÃO  
VOCACIONAL/ OCUPACIONAL: PESQUISA COM JOVENS DO ENSINO  
MÉDIO DE ESCOLAS PARTICULARES NA CIDADE DE FRANCA**

**Autoras**

Marilu Diez Lisboa

Doutora em Psicologia pela PUC-SP

Coordenadora e Professora do Curso de Psicologia do Centro Universitário Uni-FACEF

Endereço: Avenida Major Nicácio, 2433 – Bairro São José – Franca - SP

Telefone: 16 – 3722 4688

E-mail: [marilu@facef.br](mailto:marilu@facef.br)

Melissa Franchini Cavalcanti

Doutoranda em Administração pela FEA-USP

Professora do Curso de Administração de Empresas do Centro Universitário Uni-FACEF

Endereço: Rua Gerônimo Rodrigues Pinto, 1915 – Jd Lima – Franca – SP

Telefone: 16 – 3723 4846 ou 16 – 9125 8886

e-mail: [melissac@usp.br](mailto:melissac@usp.br)

**RESUMO**

A escolha profissional é importante, não somente na busca de realização pessoal, mas na abertura da consciência do novo cenário que se apresenta, destacando a importância do processo de Orientação Vocacional/Ocupacional (O.V/O) que vise a ampliação da *weltanschauung* dos jovens. Isso porque, a sociedade moderna oferece uma complexidade que exige do homem um posicionamento como agente responsável. O artigo analisa o processo de O.V/O sob o enfoque sistêmico, como um instrumento de sensibilização do jovem, para a escolha de uma profissão, considerando a perspectiva do seu compromisso com a construção e transformação da sociedade. Assim, foi realizada uma pesquisa com 116 jovens do ensino médio de escolas particulares na cidade de Franca, Estado de São Paulo, analisando o seu posicionamento ao escolher sua profissão. Verificou-se que a *weltanschauung* do jovem é limitada à escolha do fazer, sem a preocupação de se posicionar como agente responsável, reforçando, assim, a necessidade de O.V/O com essa finalidade.

*Palavras-chave: Orientação Vocacional, Orientação Ocupacional, Enfoque Sistêmico.*

**ABSTRACT**

The professional choice is important, not only in the search of personal accomplishment, but in the opening of the conscience of the new scene that it presents, detaching the importance of the process of Vocational/Occupational Orientation, that it aims at the magnifying of *weltanschauung* of the young. This because, modern society offers a complexity that demands of the man a positioning as responsible agent. The article analyzes the process of Vocational/Occupational Orientation under a systemic approach, as an instrument of sensitization of the young, for the choice of a profession considering the perspective of its commitment with the construction and transformation of the society. Thus, it was carried through a research with 116 young of the average education of particular schools in the city of Franca (Sao Paulo–Brazil) having analyzed its positioning when choosing. It was verified that the *weltanschauung* of the young is limited the choice of doing, without the concern of if locating with responsible agent, strengthening, thus, the necessity of Vocational/Occupational Orientation with this purpose.

*Key-words: Vocational Orientation, Occupational Orientation, Systemic Approach*

## INTRODUÇÃO

A visão mais comum da Orientação Profissional, no contexto brasileiro, é a de ajuda na escolha de uma profissão ou carreira, com vistas à satisfação individual, procurando conciliar os desejos pessoais dos jovens com a realidade do mundo do trabalho, sendo o principal enfoque o “fazer”. Contudo, a possibilidade de escolha profissional se faz muito importante, não somente na busca de realização pessoal, mas, fundamentalmente, na abertura da consciência e no entendimento mais profundo do novo cenário que se apresenta.

Nesse cenário atual, estão problemas que surgem a partir da interação do homem com as diversas organizações existentes no complexo ambiente como: as grandes concentrações urbanas, o esgotamento dos recursos naturais, a ecologia, a evolução tecnológica acelerada, a integração na sociedade global, as catástrofes naturais ou causadas pelo homem, a corrupção política, entre outros. E nesse sentido, destaca-se como uma das principais variáveis a postura do homem na sociedade.

Por essas e outras questões, o trabalho de Orientação Vocacional/Ocupacional (O.V/O) assume um papel de importância no momento da escolha da futura profissão, momento esse caracterizado, na maioria dos casos, pela coincidência com o ingresso na fase da adolescência que, por si só, mobiliza uma gama de emoções, expectativas, insatisfações e medo ao novo, entre outras questões, a partir das mudanças físicas e psicológicas.

Assim, o enfoque sistêmico do processo O.V/O, que se propõe no artigo, tem o objetivo de auxiliar o jovem na escolha profissional, fazendo com que ele reflita sobre o seu papel na sociedade e também o papel do seu trabalho como construtor e transformador dessa sociedade. A O.V/O proporcionará ao jovem uma reflexão aprofundada sobre os elementos que constituem o seu projeto profissional mas, também, propiciará a reflexão sobre a importância de seu posicionamento como agente responsável por esse contexto.

Nesse sentido, faz-se importante a preocupação do significado do trabalho para a sociedade, na sua construção, na sua transformação, na formação de valores, no compromisso com a constituição de uma sociedade pautada em determinados princípios. A escolha do trabalho, a princípio, tem relação com a postura do indivíduo no meio social, havendo espaço para que ele desempenhe o seu “fazer”, de acordo com os princípios que podem ser construtores ou destruidores do que se entende por bem comum: não somente no âmbito do material (“ter”), mas, muito mais do que isto, dos valores que constroem as relações verdadeiramente humanas, de um compromisso ético (“ser” e “fazer”).

Assim, o enfoque sistêmico se destaca como uma ferramenta para lidar com essa complexidade do jovem e do ambiente que ele está inserido, auxiliando no entendimento dos objetos, atributos, relacionamentos que fazem parte desse processo de O.V/O com vistas a inserção de um agente responsável com a sociedade, ampliando sua *weltanschauung*.

O artigo foi desenvolvido com a proposta de se analisar o processo de O.V/O sob o enfoque sistêmico, como um instrumento de sensibilização do jovem para a escolha de uma profissão, considerando a perspectiva do seu compromisso com a construção e transformação da sociedade. E para conhecer a *weltanschauung* do jovem frente à sociedade, foi realizada uma pesquisa com 116 jovens do ensino médio de escolas particulares da cidade de Franca, Estado de São Paulo, visando colher elementos para esboçar o sistema que envolve o processo de O.V/O com a intenção de posicionar melhor esse jovem na complexidade.

Dessa forma, o artigo foi estruturado por essa introdução, contando, na seqüência, com um referencial teórico que aborda a sociedade e complexidade, o enfoque sistêmico e a Orientação Vocacional/Ocupacional e, posteriormente, a metodologia, que esclarece o desenvolvimento da pesquisa, o “Enfoque Sistêmico da Orientação Vocacional/Ocupacional” com vista à ampliação da *weltanschauung* do jovem, e ao final as considerações finais e as referências bibliográficas.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 Sociedade e a complexidade

É na chamada Terceira Revolução Industrial que se encontra o que hoje se constitui em um momento da maior relevância enquanto inquietação para os trabalhadores e para a sociedade. Esta se caracteriza pela ruptura do paradigma industrial e tecnológico, pelo advento da microeletrônica, o avanço das telecomunicações e pelo incremento da automação, acirrando-se a partir das três últimas décadas do século XX. Junto a isto, o capital mundial foi reestruturado sob a dominância financeira, não mais, predominantemente, a produtiva, o que determinou, segundo MATTOSO (1995, p.69):

...a ruptura do compromisso social e das relações estabelecidas entre as instituições econômicas, sociais e políticas definidas quando da constituição e expansão do padrão de industrialização norte-americano no pós-guerra.

Esta ofensiva do capital reestruturado sob a dominância financeira reverteu o longo período de realinhamento da relação capital/trabalho, relativamente favorável ao segundo, e golpeou o trabalho organizado, que, na defensiva, sofre mutações e perde parte de seu poder político, de representação e de “conflitualidade”.

A partir de 1990, vêm ocorrendo alterações econômicas com significado de agravamento no quadro social, sobretudo pelos seus impactos no mercado de trabalho. Basicamente, são os seguintes os responsáveis por este quadro segundo BALTAR, DEDECCA e HENRIQUE (1997, p. 100):

a privatização e a focalização das atividades do Estado em conjunto com uma maior exposição da economia nacional à concorrência internacional;  
privatização de empresas siderúrgicas e químicas, gerando uma mudança de tipo de gestão e um enxugamento do quadro de pessoal empregado;  
diversificação e redução da gama de mercados operados por grupos do setor produtor de bens de capital, com redução do contingente de empregados;  
ajustes produtivos, patrimoniais e financeiros importantes em diversos segmentos industriais, o que implica perda de parte das relações inter e intra-setoriais, comprometendo o funcionamento do setor industrial como sistema e, por decorrência, sua capacidade de geração de empregos.

Ao mesmo tempo e não descolado da realidade econômica citada, verifica-se que a sociedade moderna oferece atualmente problemas de natureza complexa como: as grandes concentrações urbanas, o esgotamento dos recursos naturais, a preocupação e urgente necessidade de considerar prioridade a ecologia, a evolução tecnológica acelerada, a integração na sociedade global, as catástrofes naturais ou causadas pelo homem, entre outros (MAXIMIANO, 2005). Esses problemas surgem a partir da interação do homem com as diversas organizações existentes no complexo ambiente, repleto de variáveis interdependentes.

Destaca-se como uma dessas variáveis a postura do homem na sociedade, isto é, como ele se projeta nesse complexo ambiente, de forma mais específica, qual a vinculação do seu trabalho como compromisso de construção e transformação da sociedade. O trabalho deve ser entendido, abrangendo todo o fazer humano e o seu papel na construção filo e ontogenética do Homem (LISBOA, 1995).

Albornoz (1988) cita Marx e Hegel para explicar o que seja trabalho:

Para Marx a essência do ser humano está no trabalho. O que os homens produzem é o que eles são. O homem é o que ele faz. E a natureza dos indivíduos depende, portanto, das condições materiais que determinam sua atividade produtiva.

(...) Marx também deixa aparecer em muitos textos um teoria antropológica do trabalho. O trabalho seria, como para Hegel, o fator que faz a mediação entre o homem e a natureza. É “o esforço do homem para regular seu metabolismo com a natureza”. E assim, também, através do trabalho, o homem se transforma a si mesmo.

Essa reflexão é importante, pois o homem deve ter consciência de sua transformação interna e relacioná-la com a necessidade de construção e transformação da sociedade, posicionando-se como responsável por essas mudanças, isto é, a transformação interna traz reflexos externos para a sociedade.

Mattoso (2000) destaca que um milhão e quinhentos mil jovens potencialmente ingressam no mercado de trabalho anualmente, o que, em uma década, implicaria em quinze milhões de novos postos de trabalho que deveriam estar disponíveis. Sabe-se, contudo, que não há postos de trabalho para todos esses jovens, ampliando o desemprego. Em detrimento desse fato, qual a postura desses jovens ingressantes no mercado de trabalho frente às necessidades da sociedade. Será que os jovens percebem a importância do seu papel construtor e transformador?

É fato que o jovem percebe apenas a necessidade de qualificação frente à concorrência do mercado de trabalho. Antunes (2001), entretanto, observa que esta qualificação é um mero requisito ideológico, utilizado contra os trabalhadores, pois na medida em que há uma vaga e muitas pessoas a disputando, aquele que tiver mais qualificação será o aproveitado, embora seu nível de conhecimento não seja uma necessidade objetiva à função. E na medida em que a pessoa está concorrendo em uma proporção exacerbada de competidores, ela abraça o trabalho sendo duplamente seu refém: primeiro, enquanto a única maneira de sobrevivência e, segundo, aproveitando as chances cada vez mais escassas dentro de uma competição cada vez mais desmedida.

O fator desemprego e concorrência por uma vaga no mercado de trabalho vêm somar a complexidade da sociedade contemporânea que, todavia, necessita de seres humanos que estejam preparados em suas profissões para enfrentarem problemas, isto é, homens diretamente empenhados com a construção e transformação da sociedade, pois, caso contrário, os problemas se agravarão cada vez mais, aumentando a complexidade.

Vive-se, portanto, em um mundo de organização da complexidade. Complexidade esta que pode ser definida como o número de elementos do sistema, seus atributos, interações e o grau de organização inerente ao sistema. A complexidade e o inter-relacionamento são pontos em comum, isto porque cada sistema é um pouco complexo, com muitos elementos interagindo, todos organizados para atingir determinados objetivos (CAVALCANTI, PAULA, 2006).

O enfoque sistêmico ou pensamento sistêmico é a ferramenta que lida com a complexidade, possibilitando: a visualização da interação de componentes que se agregam em totalidades ou conjuntos complexos, o entendimento da multiplicidade e interdependência das causas e variáveis dos problemas complexos, além da criação de soluções para problemas complexos (MAXIMIANO, 2005).

Nesse sentido, no próximo tópico, serão abordados os conceitos de enfoque sistêmico com a intenção de visualização do todo, seus objetos, atributos e relacionamentos, para entender as interdependências entre variáveis com vistas à criação de soluções para a complexidade.

## 2.2 Enfoque sistêmico

A efetiva resolução de problemas, nos dias de hoje, implica em um extenso olhar para o todo ao invés de uma análise particularizada das partes. Essa visão do todo é conceituada como visão sistêmica ou abordagem sistêmica, sendo uma saída a metodologia analítica empregada em problemas simples, pois com o aumento da complexidade nos projetos e nos sistemas em geral, tornou-se impossível a solução de problemas isolados (CAVALCANTI, PAULA, 2006).

Dessa forma, a abordagem sistêmica ou enfoque sistêmico, como se optou tratar no presente artigo, contrapõe-se ao método analítico, marcado pela análise dos elementos constituídos, analisando o todo em pequenas partes para melhor entender seu funcionamento.

O quadro 1, a seguir, expressa bem a diferença entre a abordagem analítica e a abordagem sistêmica (ou enfoque sistêmico).

**Quadro 1 - Comparação da Abordagem Analítica com a Abordagem Sistêmica**

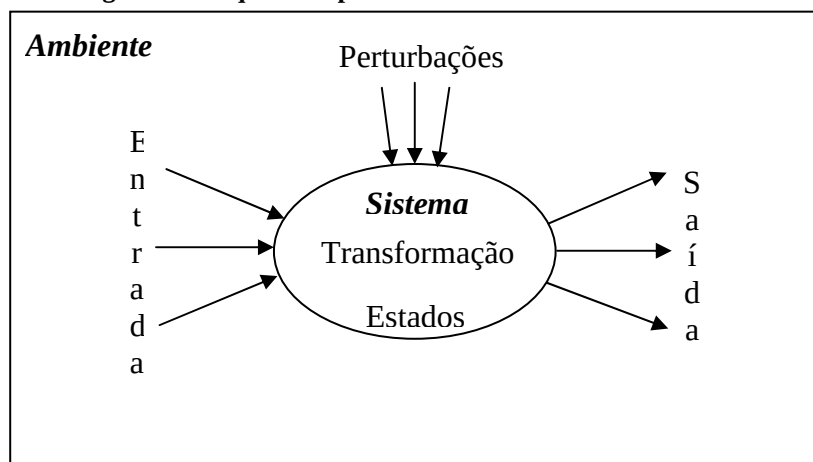
|                   | <b>Abordagem Analítica</b> | <b>Abordagem Sistêmica</b>                      |
|-------------------|----------------------------|-------------------------------------------------|
| <b>Ênfase</b>     | Nas partes                 | No todo                                         |
| <b>Tipo</b>       | Relativamente Fechado      | Aberto                                          |
| <b>Ambiente</b>   | Não definido               | Um ou mais                                      |
| <b>Entropia</b>   | Tende para a entropia      | Não aplicável - sistema interage com o ambiente |
| <b>Metas</b>      | Manutenção                 | Mudança e Aprendizado                           |
| <b>Hierarquia</b> | Poucas                     | Possivelmente muitas                            |
| <b>Estado</b>     | Estável                    | Adaptativo, busca novo equilíbrio.              |

Fonte: Schoderbek, P. et al. (1990, apud CAVALCANTI, PAULA, 2006)

Verifica-se no quadro que há ênfase no todo, na abordagem sistêmica, contraposta a ênfase nas partes da abordagem analítica. O sistema, segundo a abordagem sistêmica, é aberto, sem entropia, isto é, sem perda de energia, enquanto que na abordagem analítica o sistema fechado tende à entropia, podendo perder energia. O sistema na abordagem sistêmica é adaptativo e tem como meta a mudança e o aprendizado, já na abordagem analítica ele está preocupado apenas em se manter vivo.

Donaires (2006, p.23) esclarece que “os sistemas abertos estão sujeitos à influência externa e são vulneráveis a perturbações provenientes do ambiente. Visando à perenidade, os sistemas abertos possuem mecanismos de regulação que lhes permite manter o equilíbrio interno a despeito das turbulências ambientais”.

**Figura 1 – Esquema representativo de um sistema aberto**



Fonte: Donaires (2006, p.19)

Identifica-se na figura 1 que há dois universos de estudo: o sistema e o ambiente, sendo separados pelas fronteiras do sistema. Donaires (2006, p.19) coloca “de forma bastante simplificada, pode-se dizer que os sistemas aplicam alguma transformação às suas entradas produzindo as suas saídas”.

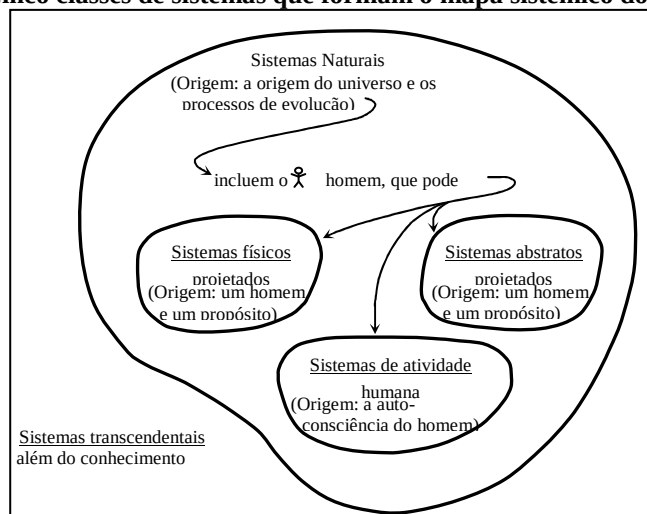
Pode-se conceituar sistema como Beer (1979, p.7) “... sistema consiste de um grupo de elementos dinamicamente relacionados no tempo de acordo com algum padrão coerente (...) O ponto crucial é que todo sistema tem um propósito”. Churchman (apud SCHODERBEK et al,1990) esclarece que “sistema é o conjunto 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, 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 tipos de partes no sistema, que também foram destacadas na figura 1: 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. O conceito de “todo”, nesse momento, apresenta-se como importante, pois é diferente do conceito da soma das partes, 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).

Para compreensão dos sistemas que envolvem o homem é necessário citar Checkland (1981, apud DONAIRES, 2006, p.39) e seu mapa sistêmico do universo, subdividido em cinco classes de sistemas (Figura 2).

**Figura 2 - Cinco classes de sistemas que formam o mapa sistêmico do universo**



**Fonte: Checkland, P.B (1981, apud DONAIRES, 2006, p.39)**

Donaires (2006) explica que a primeira classe é a dos sistemas naturais, que vão desde os sistemas subatômicos até os sistemas galácticos, isto é, são sistemas que não poderiam ser diferentes do que são, dado às forças e os processos que caracterizam o

universo. Outros sistemas, contudo, poderiam ser diferentes do que são, pois são resultados de um projeto consciente e têm sua origem em algum propósito humano, por exemplo, as ferramentas, as máquinas, os veículos e as obras de arte, são sistemas físicos projetados. Além desses, existem os sistemas projetados abstratos, que são também o produto consciente e organizado da mente humana, por exemplo, a poesia e a filosofia.

A quarta classe trata dos sistemas de atividade humana, menos tangíveis que os sistemas naturais e projetados, mas claramente observáveis. São sistemas mais ou menos conscientes e organizados em torno de algum propósito ou missão subjacente, como um homem empunhando um martelo ou os sistemas políticos internacionais. Eles consistem em um número de atividades conectadas segundo algum princípio de coerência. E finalmente, na quinta classe estão os sistemas transcendentais, que são intangíveis na medida em que estão além da nossa compreensão (DONAIRES, 2006).

A Orientação Vocacional/Ocupacional enquadra-se na quarta classe de sistemas, os sistemas da atividade humana, isto é, aqueles que estão relacionados com a autoconsciência do homem e tem como consequência a liberdade de escolha para selecionar suas ações. Para entender melhor, a seguir, são abordados os conceitos de Orientação Vocacional/Ocupacional.

## **2.3 Orientação Vocacional/Ocupacional**

A expectativa do que o ser humano deve “ser” e “fazer” começa desde antes do seu nascimento. A sociedade, e o grupo familiar, em especial, preparam situações, espaços, experiências, regras e normas para que suas expectativas com relação ao novo ser que irá nascer, se cumpram. Esse processo é denominado, por alguns autores, de *novela familiar*.

Veinsten (1994, p. 45), assim coloca sobre este conceito: “Quando alguém nasce, entre em um grupo de “novelas” que cada um de seus pais, irmãos, avós, tios, primos, têm inconscientemente “escritas”. E nelas se inscreve o recém nascido, pois são designados a ele um lugar e um papel.”

No momento da escolha de uma profissão, igualmente se faz presente uma disposição familiar, reacendendo-se expectativas que provinham desde os primeiros até os mais recentes projetos familiares sobre o jovem que está no momento de escolha.

Segundo Soares Lucchiari (1992, p. 3): “As expectativas e os desejos dos pais em relação ao futuro dos filhos é importante para o seu projeto profissional, sendo que quando o filho não reconhece o projeto dos seus pais para com ele, sente-se abandonado e sozinho, dificultando sua decisão”.

Assim, estas expectativas também incluem, segundo Veinsten (1994), que os pais terão que renunciar a alguma meta que tenham delineado para o filho, ao mesmo tempo, que muitos filhos devem lutar contra o sentimento de atender o ideal de seus pais.

Tal como existe a novela familiar, cumpre-se também a novela escolar e a novela sócio-cultural. É freqüente a incongruência entre o ritmo de um indivíduo quanto ao seu processo de aprendizagem e o espaço que a escola dá para o desenvolvimento dessa tarefa.

Por essas e outras questões, o trabalho de Orientação Vocacional/Ocupacional (O.V/O) assume um papel de importância no momento da escolha da futura profissão, momento caracterizado, na maioria dos casos, pela coincidência com o ingresso na fase da adolescência que, por si só, mobiliza uma gama de emoções, expectativas, insatisfações e medo ao novo, entre outras questões, a partir das mudanças físicas e psicológicas.

Essas mudanças tomam conta também das relações familiares e sociais, motivo pelo qual se reforça a necessidade de um momento de reflexão sobre os rumos a serem tomados e, principalmente, através de que processos estão sendo encaminhados.

A importância do trabalho de O.V/O reside no fato de se constituir em um campo de estudo que propicia ao indivíduo a ampliação do auto-conhecimento, os chamados do mundo interno, e o conhecimento da realidade do mundo do trabalho, os chamados externos. Na realidade, não há uma dissociação entre esses dois mundos, pois o indivíduo é circunstanciado e sua relação com a sociedade se dá através de trocas onde um influencia no outro. O que ocorre é que nem sempre essa consciência se faz presente, compreensível pela fase em que o jovem se encontra, no caso de orientação nessa fase da vida.

Importante situar que a terminologia Orientação Vocacional/Ocupacional contempla exatamente essa relação, sendo que, segundo Veinsten (1994), os chamados do mundo interno, compreendidos como “vocatio”, interagem com os advindos do mundo externo, da realidade do indivíduo. O vocacional refere-se ao “vocatio”, enquanto o ocupacional está ligado ao “fazer”, mas com significado pessoal e social. Segundo a autora, “ocupar-se com alegria de gestar ações e produtos é saúde, satisfação e auto-respeito. Chegar a amar o que se faz é não somente trabalhar, senão, ser produtivo.” (VEINSTEN 1994, p. 26). Lembrando que Freud caracterizou a vida saudável através de dois verbos: amar e trabalhar. Amar também, aqui, ligado ao que se faz, que possibilita trabalhar com amor, são os objetivos da Orientação Vocacional/Ocupacional.

Bohoslavski (1987) traz a reflexão sobre o que seja o “vocacional”, diferenciando dois planos: o dos problemas e o das problemáticas. O primeiro diz respeito às dificuldades das pessoas em alcançar escolhas conscientes e autônomas – quando existem condições de optar – em relação a estudos e/ou trabalho. Nesse plano, as respostas serão do tipo técnicas e operacionalizadas por profissionais competentes. Em compensação, o plano das problemáticas nos conduz a um conjunto de questões teóricas que apenas podem ser resolvidas a partir de instrumentos conceituais.

Dentro desse enfoque cabe ser salientada a questão da interdisciplinaridade no trabalho com O.V/O, uma vez que,

“Elas se estendem desde o estritamente psicológico até profundas questões ético-filosóficas e ideológicas, sem esquecer que o humano não pode ser lido somente através de análise psicológica, sendo necessário dispor-se teoricamente para uma leitura convergente da Sociologia, da Economia, da Antropologia, da Pedagogia...” (BOHOSLAVSKI, 1987, p. XVIII).

Enquanto Bohoslavski (1987) esclarece que a problemática teórica atinge uma variedade de setores do campo psicológico e extrapsicológico, por não envolver somente um simples problema de medir aptidões e interesses, mas principalmente por propiciar uma escolha mais livre, Veinsten (1994) traz os conceitos sobre o ser, o fazer e o ter que são explicadas como uma correspondência ao vocacional e o ocupacional, vinculadas da seguinte maneira no quadro 2, a seguir:



**Quadro 2 – As Instâncias: Vocacional e Ocupacional**

| <b>DIMENSÃO DO VOCACIONAL</b>                                                                                                                                                                                                                      | <b>DIMENSÃO DO OCUPACIONAL</b>                                                                                                                             |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Relação íntima e dialogada com o sentido que se encontre na vida, aquilo que se sente e se pretende SER.                                                                                                                                           | Desempenho de papéis sociais e a convivência com objetos, ferramentas, símbolos, técnicas, estratégias e outros veículos para que se efetive o vocacional. |
| O que necessita sintetizar o princípio, ou seja, as diferentes novelas que foram escritas, como expectativas e como construções de cada pessoa, desde antes mesmo de seu nascimento até que chegue a ser o autor de seu próprio argumento de vida. | O que aciona o mencionado sentido de vida, o FAZER.                                                                                                        |
| O vocacional sem o ocupacional é só fantasia, fazer sem sentido, alienação.                                                                                                                                                                        | O ocupacional sem o vocacional é automatização do fazer, fazer sem sentido, alienação.                                                                     |

**Fonte: Veinsten (1994)**

Assim, a Orientação Vocacional/Ocupacional coloca-se para os indivíduos como um processo integrado, na concepção de Veinsten (1994, p.43), afirmando que “dizer que existe o vocacional e o ocupacional é ainda continuar com a dicotomia entre SER e FAZER. Assumir o vocacional-ocupacional é ter a dimensão estruturante do homem em ação, em atividade existencial, não só existente”.

### **3 METODOLOGIA**

Com o objetivo de *analisar o processo de Orientação Vocacional/Ocupacional sob o enfoque sistêmico, como um instrumento de sensibilização do jovem, para a escolha de uma profissão, considerando a perspectiva do seu compromisso com a construção e transformação da sociedade*, foi escolhida a pesquisa qualitativa como o método mais adequado a esse tipo de proposição, justificando por ser uma forma adequada para entender a natureza de um fenômeno social (RICHARDSON, 1999).

O estudo social qualitativo, inicialmente, foi desenvolvido por meio de uma pesquisa exploratória baseada em dados secundários e complementado por uma pesquisa baseada em dados primários obtidos a partir de questionários aplicados com jovens do ensino médio de duas escolas particulares da cidade de Franca, com o objetivo de conhecer a realidade sem nela interferir ou modificar.

Gil (1999) explica que as pesquisas exploratórias têm como principal finalidade desenvolver, esclarecer e modificar conceitos e idéias, tendo em vista, a formulação de problemas mais precisos ou hipóteses pesquisáveis em estudos posteriores.

A pesquisa exploratória baseada em dados secundários conduziu os pesquisadores no assunto investigado, por meio de uma revisão bibliográfica extraída principalmente de livros, artigos científicos, teses e dissertações, formando o referencial teórico. E a pesquisa baseada em dados primários, obtidos a partir de um questionário, teve o objetivo detalhar a investigação, analisando o contexto e os processos envolvidos no fenômeno em estudo.

O questionário mencionado usou como referência a entrevista utilizada na dissertação de mestrado de uma das autoras: “Orientação Vocacional: Projeto Profissional e Compromisso com o Eixo Social” que foi adaptada para o formato de questionário, com as dez perguntas abertas que faziam parte da entrevista (LISBOA, 1995):

1. Com base no que você tem observado no correr de sua vida, o que significa trabalho para você?
2. Você lembra de alguém que exemplifique o que seja dedicar-se a um trabalho, dentro da sua concepção de trabalho? Quem? Que tipo de trabalho essa(s) pessoas(s) exerce (m)? O que você acha

mais significativo para qualificar essa(s) pessoa(s) como representante(s) do exercício de um trabalho com dedicação?

3. E alguém que exemplifique o que não seja dedicar-se a um trabalho, dentro de sua concepção de trabalho? Quem? Que tipo de trabalho essa(s) pessoas(s) exerce (m)? O que você acha mais significativo para qualificar essa(s) pessoa(s) como representante(s) do exercício de um trabalho com dedicação?

4. Você vê relação entre o exercício do trabalho – qualquer que seja – e construção da sociedade? Qual (is)?

5. Você vê relação entre o exercício do trabalho – qualquer que seja – e transformação da sociedade? Qual (is)?

6. Você percebe as pessoas, nos nossos dias, exercendo o seu trabalho com envolvimento e compromisso com a transformação da sociedade? Quem?

7. O que você espera de si mesmo enquanto profissional, exercendo aquele trabalho que escolheu como profissão?

8. Entre “ser”, “ter” e “fazer”, o que você acha que está predominando enquanto objetivo no exercício de sua profissão?

9. O que não é trabalho na sua concepção?

10. O que você acha que o trabalho deveria ser?

O questionário foi aplicado com 116 jovens matriculados no segundo e terceiro ano do ensino médio de duas escolas particulares na cidade de Franca, Estado de São Paulo, escolhidas pelo critério de conveniência e oportunidade das pesquisadoras. Esses questionários foram aplicados por duas alunas da graduação em Psicologia, bolsistas de Iniciação Científica, que fazem parte do núcleo de pesquisa das autoras do artigo.

Richardson (1999) esclarece que os questionários de perguntas abertas se caracterizam por perguntas ou afirmações que levam o entrevistado a responder com frases ou orações. Foi uma ferramenta importante na pesquisa, pois as pesquisadoras não estavam interessadas em antecipar as respostas e sim desejavam uma maior elaboração das opiniões, permitindo ampla liberdade nas respostas.

Os dados coletados foram analisados pelas autoras de formas distintas, principalmente em razão da natureza dos mesmos. Assim, os dados secundários foram analisados a partir de uma análise documental e os questionários com perguntas abertas por meio de uma análise de conteúdo. Tal proposição justifica-se porque a análise documental visa a compreensão dos fenômenos registrados nos documentos e as idéias elaboradas a partir deles e a análise de conteúdo visa a descrição objetiva e sistemática do conteúdo de mensagens que infiram conhecimentos acerca do objeto em estudo.

Foram selecionadas para análise apenas as questões 4, 5, 6, 7 e 8 que estavam diretamente relacionadas com o objeto de estudo desse artigo. As demais questões, serão foco de análise para trabalhos futuros.

Bardin (2004) esclarece que a análise de conteúdo “é uma hermenêutica controlada, baseada na dedução: a inferência” que se desenvolve em três fases organizadas cronologicamente: pré-análise, a exploração do material e o tratamento dos resultados.

A fase de pré-análise tem o objetivo de organização e a sistematização das idéias, elaborando um esquema preciso de desenvolvimento do trabalho. Assim, as respostas dos questionários foram digitadas em grupos, reunidas por pergunta, para facilitar a posterior análise do material. As autoras acataram a recomendação de Bardin (2004) fazendo uma leitura superficial do material, permitindo um primeiro contato, obtendo as primeiras impressões dos questionários.

Na fase de exploração do material ocorreu a análise de conteúdo propriamente dita, pois foi nessa fase que as pesquisadoras codificaram, categorizaram e quantificaram as informações. E por fim, foi realizada a fase do tratamento dos resultados, agrupando os resultados por percentuais, sendo elaboradas as tabelas que estão apresentadas a seguir.

## 4 RESULTADOS

**Tabela 1 – Relação entre o exercício do trabalho e a construção da sociedade**

| Respostas         | Escola 1 |        | Escola 2 |        | Total | %    |
|-------------------|----------|--------|----------|--------|-------|------|
|                   | 2º.ano   | 3º.ano | 2º.ano   | 3º.ano |       |      |
| Sociedade         | 17       | 31     | 9        | 7      | 64    | 55%  |
| Sociedade/Pessoas | 7        | 3      | 8        | 5      | 23    | 20%  |
| Pessoas           | 4        | -      | 6        | 2      | 12    | 10%  |
| Ganho financeiro  | -        | -      | 3        | -      | 3     | 3%   |
| Sistema econômico | -        | -      | -        | 1      | 1     | 1%   |
| Apenas material   | -        | -      | -        | 1      | 1     | 1%   |
| Não tem relação   | 3        | 2      | -        | 1      | 6     | 5%   |
| Sem resposta      | 2        | 1      | -        | 1      | 4     | 3%   |
| Fugiu da pergunta | -        | 1      | 1        | -      | 2     | 2%   |
| Total             | 33       | 38     | 27       | 18     | 116   | 100% |

**Fonte:** as autoras

Verifica-se que 55% dos jovens pesquisados identificam relação entre o trabalho e a construção da sociedade, entretanto, não se posicionam como agente responsável, delegando essa tarefa à terceiros. Apenas 20% se posicionam no contexto, relacionando a construção da sociedade com o seu trabalho bem exercido ou desempenhado.

As respostas vinculadas ao compromisso social identificadas como **Sociedade** - referem-se principalmente a: trabalho e classes sociais; crescimento da sociedade; sociedade movida pelo trabalho; sociedade só sobrevive pelo trabalho; sociedade e aculturação-formação; justiça como importante na sociedade, e outros. As respostas vinculadas a **Sociedade/Pessoas** referem-se principalmente a: trabalho bem exercido; dedicação; missão dos trabalhadores; ajudar as outras pessoas; contribuir para sociedade mais organizada; para sociedade mais pensante; responsabilidade no trabalho, e outros.

As respostas vinculadas a **Pessoas** referem-se principalmente a: necessidade de sobrevivência; ocupar um lugar na sociedade pelo trabalho; trabalho como ensinamento à responsabilidade; trabalho como busca de mais conhecimento; e melhoria como pessoa através do trabalho.

**Tabela 2 - Relação entre o Exercício do Trabalho e a Transformação da Sociedade**

| Respostas         | Escola 1 |        | Escola 2 |        | Total | %    |
|-------------------|----------|--------|----------|--------|-------|------|
|                   | 2º.ano   | 3º.ano | 2º.ano   | 3º.ano |       |      |
| Sociedade         | 22       | 23     | 12       | 13     | 70    | 60%  |
| Sociedade/Pessoas | 2        | 11     | 8        | 1      | 22    | 19%  |
| Pessoas           | 3        | 1      | 2        | 4      | 10    | 9%   |
| Ganho financeiro  | -        | -      | 1        | -      | 1     | 1%   |
| Sistema econômico | -        | -      | -        | -      | 0     | 0%   |
| Apenas material   | -        | -      | -        | -      | 0     | 0%   |
| Não tem relação   | 4        | 2      | 2        | -      | 8     | 7%   |
| Sem resposta      | 1        | 1      | -        | -      | 2     | 2%   |
| Fugiu da pergunta | 1        | -      | 2        | -      | 3     | 3%   |
| Total             | 6        | 3      | 4        | 0      | 116   | 100% |

**Fonte:** as autoras

A análise feita na questão anterior pode ser usada para essa questão, com proporção semelhante de respostas, pois 60% dos respondentes identificam relação entre o trabalho e a transformação da sociedade mas, não se posicionam como agente responsável. Apenas

19% se posicionam no contexto da sociedade, relacionando a construção da sociedade com o seu trabalho bem exercido ou desempenhado.

As respostas vinculadas a **Sociedade** referem-se principalmente à construção da sociedade; sociedade e trabalho como interdependentes; ligado aos avanços tecnológicos; papel da política, do Direito, empresariado e cargos públicos; profissionais transformando alunos em profissionais; sociedade bem estruturada; setores produtivos que podem melhorar ou piorar a sociedade; o trabalho social em si; o trabalho como progresso; como possibilidade de melhoria da sociedade; como mudança de valores negativos para positivos; ligado à justiça, sobrevivência e ajuda.

As respostas vinculadas a **Sociedade/Pessoas** referem-se principalmente a: colaboração de todos; trabalho como introdutor de valores; evolução pessoal atrelada à social; trabalho como papel de edificar pessoas; trabalho como fator de amadurecimento; dedicação ao trabalho; como fator de mobilizador para a convivência melhor. E as respostas vinculadas a **Pessoas** referem-se principalmente a: trabalho como determinante da evolução cultural das pessoas; dedicação pessoal.

**Tabela 3 – Percepção das Pessoas no Trabalho com Envolvimento e Compromisso com a sociedade**

| Respostas                | Escola 1 |        | Escola 2 |        | Total | %    |
|--------------------------|----------|--------|----------|--------|-------|------|
|                          | 2º.ano   | 3º.ano | 2º.ano   | 3º.ano |       |      |
| Sim - somente            | 2        | 1      | -        | 3      | 6     | 5%   |
| Sim – nome de alguém     | 1        | -      | -        | -      | 1     | 1%   |
| Familiares               | 11       | 5      | 8        | -      | 24    | 21%  |
| Familiares/amigos        | 1        | -      | -        | -      | 1     | 1%   |
| Familiares/professores   | 2        | 1      | -        | 1      | 4     | 3%   |
| Profissionais            | 6        | 11     | 9        | 4      | 30    | 26%  |
| O respondente            | 1        | -      | -        | -      | 1     | 1%   |
| Alguns - especificam     |          | 9      | -        | 3      | 12    | 10%  |
| Alguns – não especificam | 1        | 5      | 3        | 1      | 10    | 9%   |
| Não percebe              | 7        | 4      | 4        | 4      | 19    | 16%  |
| Sem resposta             | 1        | 2      | 2        | 2      | 7     | 6%   |
| Fugiu da pergunta        | -        | -      | 1        | -      | 1     | 1%   |
| Total                    | 33       | 38     | 27       | 18     | 116   | 100% |

**Fonte:** as autoras

Nessa questão, sobre a percepção das pessoas exercendo o trabalho com envolvimento e compromisso com a transformação da sociedade, o destaque é dado aos profissionais (26%) e aos familiares (21%). As respostas vinculadas a Profissionais referem-se principalmente a professores, em grande maioria; médicos, juristas, políticos, cientistas, engenheiros, psicóloga, e outros. E as respostas vinculadas a Familiares – referem-se principalmente a pais, como o casal, pai e mãe separadamente (ambas as formas com predominância sobre outros familiares); tios e outros familiares.

**Tabela 4 – Percepção sobre si mesmo, como profissional**

| Respostas                                                    | Escola 1 |        | Escola 2 |        | Total | %    |
|--------------------------------------------------------------|----------|--------|----------|--------|-------|------|
|                                                              | 2º.ano   | 3º.ano | 2º.ano   | 3º.ano |       |      |
| Vinculado ao compromisso social                              | 4        | 10     | 2        | 1      | 17    | 15%  |
| Não vinculado ao Compromisso Social – Pensando em si/sucesso | 27       | 24     | 25       | 17     | 93    | 80%  |
| Sem resposta                                                 | 1        | 1      | -        | -      | 2     | 2%   |
| Fugiu da pergunta                                            | 1        | 3      | -        | -      | 4     | 3%   |
| Total                                                        | 33       | 38     | 27       | 18     | 116   | 100% |

**Fonte:** as autoras

A análise dessa tabela 4 vem ao encontro das análises das tabelas 1 e 2, pois se identifica que 80% dos jovens respondentes não se vinculam como agente responsável por meio de seu trabalho na sociedade. Somando-se a esse fato, nas tabelas citadas, apenas 20% ou 19%, respectivamente, relacionam o trabalho com compromisso de construção e transformação da sociedade.

As respostas referentes à **Vinculação ao compromisso social** referem-se a: ajudar a sociedade podendo escolher a profissão; ajudar às pessoas; vinculado à responsabilidade; à dedicação; à história na sociedade. E as respostas referentes à **Não vinculação ao compromisso social** referem-se principalmente a: exercer a profissão; com dedicação (principal); ser bom profissional; ser bom profissional, citando a profissão que pensa exercer; dinheiro; sucesso; sucesso e prazer; esforço; responsabilidade; dinheiro para constituir família; justiça; dignidade; experiência.

**Tabela 5 – Percepção do jovem sobre o ser, fazer e ter no exercício da profissão.**

| Respostas         | Escola 1 |        | Escola 2 |        | Total | %    |
|-------------------|----------|--------|----------|--------|-------|------|
|                   | 2º.ano   | 3º.ano | 2º.ano   | 3º.ano |       |      |
| Ser               | 12       | 9      | 5        | 1      | 27    | 23%  |
| Fazer             | 12       | 8      | 6        | 2      | 28    | 24%  |
| Ter               | 1        | 3      | 2        | 2      | 8     | 7%   |
| Ser e fazer       | 5        | 3      | 3        | 5      | 16    | 14%  |
| Ser e ter         | -        | 1      | 3        | 2      | 6     | 5%   |
| Fazer e ter       | -        | 3      | 1        | 1      | 5     | 4%   |
| Ser, fazer e ter  | -        | 7      | 4        | 5      | 16    | 14%  |
| Sem resposta      | -        | 2      | 1        | -      | 3     | 3%   |
| Fugiu da pergunta | 3        | 2      | 2        | -      | 7     | 6%   |
| Total             | 33       | 38     | 27       | 18     | 116   | 100% |

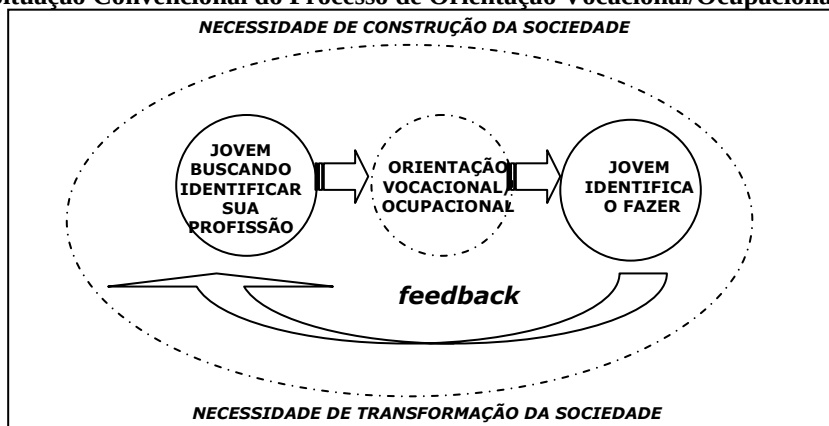
**Fonte:** as autoras

Nessa análise, não houve a preocupação com a ordem que o ser, o ter e o fazer apareciam nas respostas, mas com a sua identificação. A preocupação dos jovens está centrada no “ser” (23%) ou no “fazer” (24%) isoladamente, mas não há grande preocupação com o “ser e fazer” juntos, significando a identificação do trabalho (fazer), mas bem desempenhado (ser). É fato que se somar o percentual do “ser e fazer” com “ser, ter e fazer” se teria 28%. Mesmo assim, essa análise deve estar relacionada com as outras questões interpretadas anteriormente. Sendo assim, o jovem não está preocupado em se posicionar como agente responsável no ambiente complexo que está inserido.

## 5 ENFOQUE SISTÊMICO DA ORIENTAÇÃO VOCACIONAL/ OCUPACIONAL

As figuras abaixo têm o objetivo de demonstrar a aplicação do enfoque sistêmico no processo de O.V/O, identificando os principais elementos usando a definição de sistemas de Churchman (apud SCHODERBEK et al,1990): os objetos, os relacionamentos, os atributos, o ambiente e o todo.

**Figura 3 – Situação Convencional do Processo de Orientação Vocacional/Ocupacional**

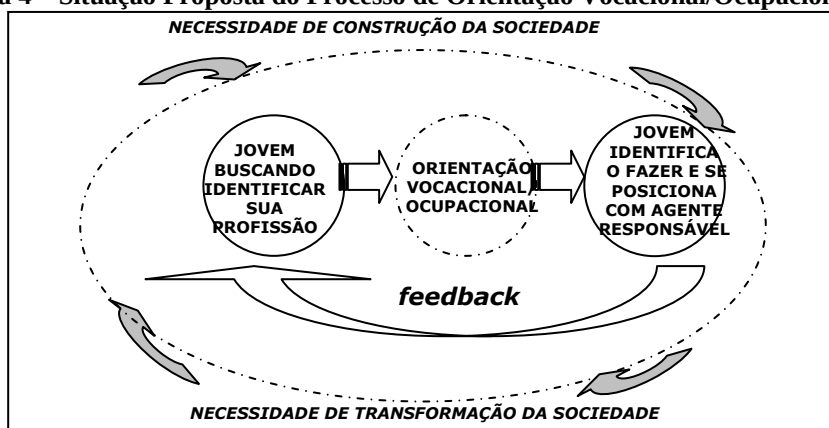


Fonte: as autoras

A figura 3 demonstra os objetos principais desse sistema. O jovem buscando identificar sua profissão, como entrada (ou *input*); a O.V/O convencional como processo, sendo responsável em transformar a entrada em saída; e a descoberta do “fazer” como saída (ou *output*) e objetivo final desse sistema. Existem no ambiente, as perturbações e a complexidade, formada pelas necessidades de transformação e construção da sociedade, entretanto, apesar de ser um sistema aberto, com fronteiras que permitem a entrada das necessidades ambientais, não há um relacionamento integrativo e adaptativo do sistema.

Como atributos da entrada desse sistema, destacam-se as percepções constatadas na pesquisa de campo. Assim, os jovens identificam relação entre o trabalho e a construção e transformação da sociedade, mas não se posicionam como agente responsável por essas mudanças. Verificam que há familiares e profissionais exercendo esse papel, entretanto não vinculam esse compromisso social como sendo sua responsabilidade, pois nesse momento estão pensando apenas em si e no seu sucesso futuro.

**Figura 4 – Situação Proposta do Processo de Orientação Vocacional/Ocupacional**



Fonte: as autoras

A figura 4 identifica um sistema diferente do mostrado anteriormente. Esse sistema proposto, seria o processo de O.V/O com o objetivo de despertar no jovem a necessidade de se colocar com agente responsável pela sociedade que está inserido.

Verifica-se que existem as mesmas entradas (ou *inputs*), com seus respectivos atributos, assim como foram descritos na figura anterior, afinal estamos tratando dos mesmos jovens. A proposta está, em mudanças no processo, isto é, a O.V/O teria mais de

um enfoque. Isto porque ela auxiliaria o jovem na descoberta do “fazer”, mas também no despertar da importância de sua responsabilidade com a complexidade que está inserido. Essa proposta de O.V/O, descrita na figura 4, está baseada em Lisboa (1995, p.133) que demonstra “a possibilidade do projeto profissional de jovens com acesso à escolha da carreira desenvolver-se no sentido do compromisso com o eixo social.”

Dessa forma, a descoberta do “fazer” e o posicionamento como agente responsável seriam as saídas (ou *output*) e objetivos finais desse sistema. No ambiente, estariam as mesmas perturbações e a complexidade, formada pelas necessidades de transformação e construção da sociedade, e seria um sistema efetivamente aberto, com fronteiras que permitiriam a entrada das necessidades ambientais, representadas pelas setas em torno da fronteira, permitindo um relacionamento integrativo e adaptativo do sistema, formando um todo articulado e integrado com os objetos do sistema.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através desse estudo foi possível constatar a importância da visão sistêmica para a Orientação Profissional, aqui denominada de Orientação Vocacional e Ocupacional, por contemplar uma maior abrangência, dando luz às concepções de “Ser”, “Fazer” e “Ter”, vinculados ao sentido do trabalho como atividade comprometida com a construção e a transformação social.

Os processos de Orientação Profissional no Brasil são realizados tradicionalmente buscando com que o jovem, público mais atingido, trabalhe o auto-conhecimento e o conhecimento da realidade do mercado de trabalho, sob o pano de fundo da questão das escolhas, preparando-os para esse exercício ao longo da vida. No entanto, ao contrário do que este estudo propõe, fica uma lacuna quanto à busca do sentido do trabalho quanto ao seu papel como construtor e transformador da sociedade, o que dá um sentido mais amplo e um re-significado ao trabalho e ao papel do profissional.

Assim, uma vez que a visão sistêmica propicia o entrelaçamento dos fatores ligados de forma interdependente, permite com que a visão de sociedade se torne presente na análise e busca de um futuro “fazer” para os jovens, ampliando sua *weltanschauung*, re-significando o trabalho em um momento histórico dolorido pela competição, com a extinção de certas ocupações/profissões e advento de novas.

Faz-se necessário, portanto, que os orientadores profissionais brasileiros atentem para como se torna importante os direcionamentos dos processos de Orientação Profissional, sob pena de seu trabalho cair no vazio e não se adequar às demandas de uma nova realidade, baseada em um novo cenário do mundo do trabalho. Além disso, independentemente de como o trabalho está se constituindo, os sujeitos da orientação terão mais um recurso para a re-significação aqui tratada, a começar pelo incremento de sua auto-estima como ser na sociedade, re-significando igualmente o valor do fazer e fazer bem o seu trabalho. O universo de jovens pesquisados que vê no seu trabalho uma contribuição para a construção e a transformação social, já demonstram isto, quando colocam sobre a busca de excelência no fazer caracterizando o seu envolvimento com a construção social.

Destacam-se como limitações dessa pesquisa: o tamanho da amostra selecionada, bem como a pesquisa de campo em apenas em duas escolas particulares e também a restrição a cidade de Franca, Estado de São Paulo.

As autoras, entretanto, pretendem desenvolver a ampliação dessa pesquisa para uma pesquisa comparativa entre os Estados da União, junto a alunos de escolas particulares. O

mesmo, posteriormente, junto a alunos de escolas públicas que, não necessariamente passam por um curso superior para ingressarem no mercado de trabalho. Presentemente está sendo desenvolvida uma pesquisa junto a adultos egressos de um Centro Universitário de Franca, procurando investigar a sua visão de trabalho e do seu fazer profissional no sentido aqui mencionado.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALBORNOS, S. *O que é trabalho*. São Paulo: Brasiliense, 1988.
- ANTUNES, R. *As metamorfoses no mundo do trabalho*. In: Gomes, A. O trabalho no século XXI – Considerações para o futuro do trabalho. São Paulo. A. Garibaldi, co-edição: Salvador. Sindicato dos Bancários da Bahia, 2001
- BEER, Stafford. *The heart of enterprise*. Chichester: John Wiley & Sons, 1979.
- BARDIN, Laurence. *Análise de Conteúdo*. Lisboa: Edições 70, 2004.
- BALTAR, P.E.A.; DEDECCA, C.S. e HENRIQUE, X. *Mercado de trabalho e exclusão social no Brasil*. In: Oliveira, A.A.B. e Mattoso, J.E.L. 2ª ed. Campinas. Scritta, 1997.
- BOHOSLAVSKI, Rodolfo. *Orientação Vocacional, estratégia clínica*. São Paulo: Martins Fontes, 1980.
- CAVALCANTI, Melissa Franchini; PAULA, Verônica Angélica de. *Teoria Geral de Sistemas I*. In: MARTINELLI, Dante Pinheiro; VENTURA, Carla Aparecida Arena (Orgs). *Visão Sistêmica e Administração*. São Paulo: Saraiva, 2006.
- DONAIRES, Omar Sacilotto. *Teoria Geral de Sistemas II*. In: In: MARTINELLI, Dante Pinheiro; VENTURA, Carla Aparecida Arena (Orgs). *Visão Sistêmica e Administração*. São Paulo: Saraiva, 2006. Tese (doutorado) – Paris X – Nanterre.
- GIL, Antônio Carlos. *Pesquisa Social*. São Paulo: Atlas, 1999.
- LISBOA, Marilu. *Orientação Vocacional/Ocupacional: Projeto Profissional e Compromisso com o Eixo Social*. 1995. Dissertação (mestrado) – PUC – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (Brasil).
- MATTOSO, J.E.L. *Contextualização Econômica – Vetor indispensável na Orientação Profissional*. Palestra proferida na III Jornada Paulista de Estudos em Orientação Profissional, realizada pela Associação Brasileira de Orientadores Profissionais – ABOP. Piracicaba, 2000.
- MAXIMIANO, Antônio Cesar Amaru. *Teoria Geral da Administração – Da Revolução Urbana à Revolução Digital*. São Paulo: Atlas, 2005.
- RICHARDSON, Roberto Jarry. *Pesquisa Social: métodos e técnicas*. São Paulo: Atlas, 1999.
- SOARES LUCCHIARI, Dulce Helena. *Escolha Profissional: Projeto dos filhos e projeto dos Pais*. Paris, 1992.
- VEINSTEN, Silvia B. *Gelvan de la eleccion vocional ocupacional – estrategias e tecnicas*. Buenos Aires: Marymar, 1994



**2º CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS  
RIBEIRÃO PRETO - SP**

**ÁREA TEMÁTICA: TRANSFORMAÇÃO E MUDANÇA SOCIAL**

**A GESTÃO DA INFORMAÇÃO E DO CONHECIMENTO  
NAS ORGANIZAÇÕES DO TERCEIRO SETOR**

**Autor**

**Antonio Vico Mañas**

E-mail: [avico@uol.com.br](mailto:avico@uol.com.br)

**RESUMO**

A maioria das organizações ligadas ao terceiro setor não possui acesso ao processo de tratamento da informação e de sua transformação em conhecimento. Na raiz deste problema está a falta de cultura da informação devida a diversas circunstâncias, dificuldades e questões que as envolvem. Todavia, as organizações do terceiro setor, como entidades irradiadoras de informação não só na comunidade em que estão inseridas, devem estar munidas de recursos que possibilitem o tratamento adequado dos dados para extração e disseminação de informação. Mais que informação, uma organização do terceiro setor, com o capital intelectual que possui (heterogêneo, diversificado e com grande quantidade de voluntários) deve acrescentar sabedoria à informação e fornecer conhecimento à comunidade / sociedade. Neste artigo discute-se a utilização da gestão do conhecimento no ambiente (político, econômico e social) em que convivem as organizações do terceiro setor, a partir da análise da bibliografia encontrada, com o objetivo de interpretar os diferenciais, necessidades e competências dessas organizações.

*Palavras-Chave: Sistema de Informação, Conhecimento e Terceiro Setor.*

## INTRODUÇÃO

O ambiente sócio-econômico vive momentos de transição. A competitividade em todas as áreas passou a ser fundamental e a gestão do conhecimento, segundo Terra (2000), adquire um papel central. As transformações ocorridas nos últimos anos, foram impulsionadas, principalmente, pelo avanço tecnológico. Vive-se, atualmente, numa sociedade baseada na informação e no conhecimento.

Outrora, vantagens como localização, acesso à mão-de-obra barata, capital financeiro, recursos naturais, instalações e propriedades eram mais determinantes do que pessoas com acesso rápido à informação e com a sua capitalização em conhecimento.

As organizações buscam vantagem competitiva valorizando as pessoas e por via da adaptação de suas tecnologias de informação e comunicação, o que tem ocasionado o surgimento de novas organizações, isto é, estruturas criadas para atuar no seu ambiente, baseadas no conhecimento.

Estas organizações aproveitam-se de sistemas de informação e comunicação para compartilhar o conhecimento com os envolvidos. Sua forma de ser faz com que ao aproveitar-se de sistemas integrados de informação compartilhem o conhecimento entre todos aqueles que participam do processo de dinamização do capital intelectual da organização. Entretanto, a economia do conhecimento demanda novas formas organizacionais, que sejam orgânicas, flexíveis, que aparentemente se assemelhem a situações caóticas, mas suficientemente coordenadas de maneira tal, que o conhecimento possa ser criado, armazenado, recuperado e reutilizado.

Com o surgimento de novas bases, isto é, o conhecimento, a sociedade e as organizações sofrem mudanças. As conseqüências estão interligadas a períodos de incerteza e crises que, par-e-passo à mundialização dos mercados e à informatização, geram a necessidade de compreensão e só então, a possibilidade de criação de diferenciais competitivos, que venham a assegurar a sobrevivência das organizações neste novo contexto.

Neste contexto, então, percebe-se a necessidade de criação de uma mentalidade empresarial/empreendedora que priorize o tratamento de informações, tanto estruturadas quanto não estruturadas. O desenvolvimento e garantia de sucesso das organizações pode ser entendido como possível, graças, cada vez mais, à capacidade de coletar, tratar, interpretar e utilizar a informação de forma eficaz.

A maioria das organizações ligadas ao terceiro setor não possui acesso ao processo de tratamento da informação e de sua transformação em conhecimento. Na raiz deste problema está a falta de cultura da informação devida a diversas circunstâncias, dificuldades e questões que as envolvem. Todavia, as organizações do terceiro setor, como entidades irradiadoras de informação não só na comunidade em que estão inseridas, devem estar munidas de recursos que possibilitem o tratamento adequado dos dados para extração e disseminação de informação. Mais que informação, uma organização do terceiro setor, com o capital intelectual que possui (heterogêneo, diversificado e com grande quantidade de voluntários) deve acrescentar sabedoria à informação e fornecer conhecimento à comunidade/sociedade.

Neste artigo discute-se a utilização da gestão dos sistemas de conhecimento no ambiente (político, econômico e social) em que convivem as organizações do terceiro setor, a partir da análise dos resultados encontrados em uma série de estudos bibliográficos, com o objetivo de interpretar os diferenciais, necessidades e competências dessas organizações.

## 1 SISTEMA

Por sistema entende-se alguma coisa constituída em uma série de componentes interdependentes em constante interação, com o intuito de efetivar a consecução de um ou mais objetivos.

No sentido de fortalecer a conceituação, parece valer a pena resgatar não só as idéias centrais que levaram à teoria dos sistemas, como também os modelos de diversos autores sobre o assunto.

O primeiro resgate é de Ludwig Von Bertalanfy, in Vico Mañas (2001), considerando que, em sua concepção de modelo de sistema aberto, entendia-o como um complexo de elementos em interação e em intercâmbio contínuo com o ambiente.

Considera-se que um sistema é sempre parte (componente) de um sistema maior e portanto pode ser visto como subsistema integrado a outros, dentro de um esquema que é representado por ações / energias que alimentam um processo de transformação, obtendo conseqüentemente, saídas. Enquanto o sistema é representado pelo movimento de entrada, processamento e saída, fortalecem-se as avaliações que geram controles e conhecimentos capazes de permitir correções ou desvios que levem aos resultados propostos.

Associando o conceito de sistema ao de organizações sociais tem-se, nestas, características que demonstram que não há limite de amplitude, mas necessita de produção e manutenção via entrada, tal qual energia que movimenta o sistema. Além disto, entende-se que as organizações sociais são sistemas essencialmente inventados pelo homem e, portanto imperfeitos e ainda sujeitos à variabilidade e instabilidade das ações humanas. Têm, esses sistemas, funções, normas e valores que interagem como subsistemas, técnico, social e cultural, comprovando que qualquer sistema tem sempre mais de um subsistema.

Pode entender-se um sistema, como uma rede de informação, verificando-se que uma organização está sempre imersa num espaço contínuo de informações, que uma informação isolada não possui valor intrínseco, que é um tipo de associação que se faz pelos indivíduos, entre as informações disponíveis que determina o valor que elas podem ter contextualmente. Em conseqüência, a validação de uma informação depende do modo como ela é associada e isto conduz a uma reinterpretação na ação consecutiva e a um outro objetivo a ser dado.

Cada vez mais, os esquemas sistêmicos não correspondem ao que se poderia esperar atualmente de uma organização, isto porque ela torna-se cada vez mais um sujeito cognitivo e não um sistema fechado.

O componente de uma organização pode ser identificado cada vez mais não pela sua função, mas como sendo um ator, e neste caso, a comunicação não estaria reduzida à troca de informações ou dados. A nova dimensão deve compreender igualmente os processos coletivos de produção de sentido, pelos quais seus componentes se engajam uns em relação aos outros. Esta complexidade remete ao entendimento dos acontecimentos e coisas como estilo dominante. Desse estilo depreendem-se posições que são caracterizadas pela dissociação, pela separação, pelo quebrar em partes um todo.

Há, então, o esforço de obter saber. Isto é atinente ao ser humano e está também acoplado a um treinamento que força e reforça de maneira automática a que, cada um quando na procura de saberes, divida os fenômenos e não a unir e relacionar acontecimentos.

É aí que surge o grande problema: há que se esforçar para entender as relações, as interconexões dos fenômenos. Entende-se como necessidade básica colocar no contexto, globalizar, se é possível utilizar esta palavra fugindo dos padrões que a ela hoje se atribuem, mas querendo confirmar que se faz necessário ligar, unir e isto remete a Morin, conforme Vico Mañas (2001: 258): “A organização complexa é um conceito, ao mesmo tempo que transparece como idealista e realista”. A complexidade de um sistema transita ao mesmo tempo de forma antagônica e complementar. É a dialógica entre ordem / desordem / organização.

## **2 O QUE É CONHECIMENTO PARA UMA ORGANIZAÇÃO?**

Dados e informação não são conhecimento, apesar de que em muitas circunstâncias sejam assim considerados. Para Vico Mañas (2001), dados representam conjunto de fatos simples, discretos e objetivos sobre eventos, podendo, numa organização, ser entendidos como registros estruturados de transações oriundas de operações corriqueiras, rotineiras e informação é o dado que uma vez trabalhado permite ao gestor tomar decisões. Geralmente, é entendida como uma mensagem sob a forma de documentos visuais e/ou audíveis. Informação é acima de tudo contextual e acrescenta conhecimento.

O conhecimento possui um valor maior que o dado e a informação, pois está relacionado à capacidade de agir. É intuitivo e, conseqüentemente, de difícil definição. Seu conceito está sempre ligado à experiência e aos valores do usuário e ainda, acima de tudo, relacionado a padrões de reconhecimento, analogias e regras implícitas. Outro fator característico do conhecimento consiste no fato de que possui discernimento. Ou seja, o conhecimento é capaz de avaliar novas situações a partir de experiências anteriores, podendo fornecer julgamentos que possibilitem seu próprio aprimoramento e conseqüente evolução. Sua atuação ocorre seguindo normas práticas, desenvolvidas por meio de tentativa e erro, que visualizam padrões e possibilitam agilizar resolução de problemas. Finalmente, o conhecimento, entende-se que opera segundo valores e crenças, pois reside nas pessoas e pode levar a diferentes interpretações para uma mesma situação. O conhecimento pode ser passado mas jamais deixa de ser propriedade de cada um. Davenport, T. & Prusak, L. (1998), afirmam que a ação, resumidamente pode ser considerada como algo que se faz com o conhecimento.

Há dois tipos distintos de conhecimento: o tácito, que se refere à experiência, ao poder de inovação e à habilidade dos colaboradores de uma organização para realizar as atividades do dia-a-dia; o explícito, que está relacionado aos procedimentos, aos bancos de dados, etc.

O conhecimento tácito para Nonaka, I. & Takeuchi, H. (1997), é o representado pelas experiências individuais, que é trocado e compartilhado diretamente por meio do contato pessoal, e certamente mais difícil de ser transmitido. O conhecimento explícito, para os autores, é conhecimento formal da organização e que pode ser encontrado nas formalizações que a organização tem sobre si mesma. O maior desafio de uma organização é transformar o conhecimento tácito em explícito, isto é, colocar o conhecimento em um formato utilizável para que a organização possa acessá-lo de maneira adequada.

A interação entre o conhecimento tácito e o conhecimento explícito, conforme apresentado na Fig. 1, resulta, de acordo com Nonaka & Takeuchi (1997), em quatro modelos de conversão do conhecimento, quais sejam:

- a) **Socialização** – que é o processo de compartilhamento de experiências entre os indivíduos de um grupo, desenvolvendo-se freqüentemente por meio da observação, imitação e prática. Desta maneira é possível conseguir a transferência do conhecimento tácito entre estes indivíduos e a associação de um mesmo tipo de conhecimento a diferentes contextos individuais;
- b) **Externalização** – que é o processo de organização do conhecimento tácito em conhecimento explícito por meio de metáforas, analogias, conceitos, hipótese ou modelos. A externalização cria conceitos novos e explícitos a partir do conhecimento tácito;
- c) **Combinação** – que é o processo de sistematização de conceitos em um sistema de conhecimento. Essa forma de conversão do conhecimento envolve a combinação de conjuntos diferentes de conhecimento explícito, por exemplo, a classificação, sumarização, pesquisa e categorização das informações com a utilização da tecnologia de banco de dados, pode vir a levar à criação de novos conhecimentos.
- d) **Internalização** – que é o processo de incorporação do conhecimento explícito no conhecimento tácito. O que se observa no processo de internalização é a capacitação individual do conhecimento que foi extraído para a organização. É uma forma pela qual o conhecimento explícito de aprendizagem por meio de manuais ou documentos volta a assumir um contexto abstrato e subjetivo para cada um dos indivíduos da organização.

O conhecimento na organização tem por objetivo melhorar capacidades, competências, habilidades dos colaboradores, ajudar nos processos de melhoria contínua, inovação, tomada de decisão, etc. Muito do que já existe, em tecnologia de informação, está vinculado ao conhecimento explícito. Há grandes armazéns de dados que possuem registradas as experiências e políticas da organização, bem como uma grande diversidade de dados sobre o seu ambiente interno (processos e rotinas) e externo (clientes, beneficiários, fornecedores, governo e concorrentes). A partir dessa base de dados única, instrumentos computacionais e de telecomunicações podem extrair informações úteis ao processo decisório.

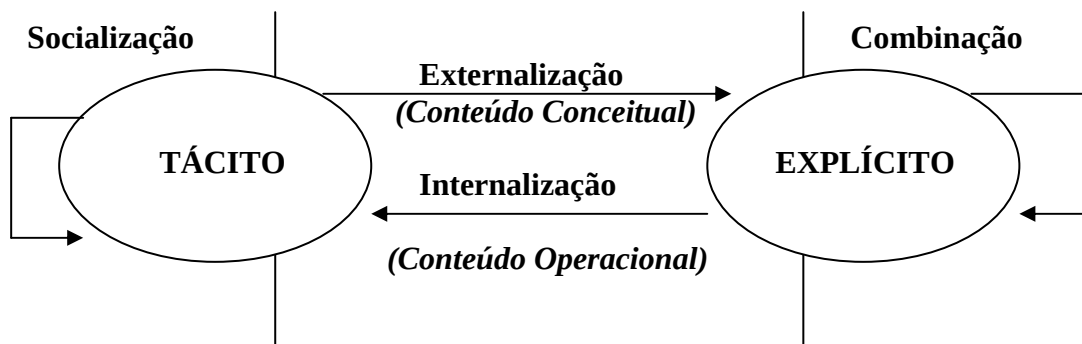


**Fig.1** – Ciclo de Conversão do Conhecimento. Fonte: Autor.

### 3 DEFINIÇÃO E FUNDAMENTAÇÃO DA GESTÃO DO CONHECIMENTO

Na tentativa de definir um termo bastante atual e que encontra questionamentos na literatura atual, a proposta é partir de alguns conceitos mais utilizados ou aceitos. Pode afirmar-se que gestão do conhecimento é um conjunto de procedimentos, infra-estrutura tecnológica, práticas e instrumentos que venham a permitir a efetiva aquisição, organização e distribuição de informações relevantes para as pessoas certas no tempo certo, de tal maneira que, possibilitem capacita-los a contribuir na realização de seus objetivos de atuação e do negócio a que estão vinculados sempre por intermédio de ações que possam ser entendidas ou valoradas como eficazes.

É uma área muito abrangente e atualmente, tratada de diferentes maneiras. Dependendo da área de atuação e interesse recebe enfoques distintos de acordo com os pesquisadores, estudiosos e profissionais de negócios envolvidos.

Em Meta Data Coalition (1999), encontra-se a seguinte definição: gestão do conhecimento é uma disciplina que promove uma abordagem integrada para identificar, gerenciar e compartilhar de forma sistêmica todos os recursos de informação de uma organização, incluindo banco de dados, documentos, políticas e procedimentos, assim como, especialidades não articuladas e experiências residentes na mente de cada indivíduo dentro de uma organização.

A gestão do conhecimento pode ser entendida como uma coleção de processos que dirige a criação, disseminação e utilização do conhecimento para atingir, com plenitude, os objetivos pré-estabelecidos por uma organização. Definições freqüentemente associadas à gestão do conhecimento encontram-se amiúde na literatura. Dentre elas podem ser destacadas dentre as mais usuais: Memória organizacional; Aprendizado organizacional; Ecologia da informação e Inteligência competitiva.

Administrar o conhecimento, em uma organização, é um processo complexo, devendo estar apoiado em diversas tecnologias de informação e de comunicações para a efetiva gestão do conhecimento nessa organização. Considerando ainda que a gestão do conhecimento não consegue ser implementada ou de fato utilizada após a sua implantação como um sistema de procedimentos sem que implique em mudança de cultura, tem-se percebido no mundo das organizações que há necessidade de que o conhecimento seja

compartilhado, focado em determinados objetivos mais amplos da organização e principalmente de seu negócio.

Cabem neste texto alguns conceitos para o encaminhamento de definições sobre a gestão do conhecimento. Estas definições, encontradas na sequência, possibilitam o entendimento e a aplicação do processo complexo citado anteriormente:

**a) Memória Organizacional ou Coletiva**

É o conjunto de todo o tipo de documentos, diagramas, cartas, relatórios ou quaisquer artefatos e documentos que se tenha ou possa se ter registro na organização. Considerando que a memória individualizada pode desagregar a eficácia de uma organização, interessa a essa mesma organização, ter a propriedade da informação, isto é da memória do que ocorre no seu dia-a-dia. Depender de uma pessoa ou de diversas pode significar não atingir os objetivos maiores, se necessário na operacionalização de ações, quando ela ou elas, a(s) pessoa(s), não esteja(m) presente(s) por qualquer motivo, conforme Vico Mañas (2001). Em Lévy, P. (1993), entende-se que, para que esses artefatos (documentos, etc.) possam vir a representar a memória coletiva ou organizacional necessitam estar inseridas num contexto, isto é, seu processo de criação e desenvolvimento não pode ser perdido, bem como sua relação e associação com os demais formadores desse conjunto.

**b) Aprendizado Organizacional**

Segundo Nonaka, I. & Takeuchi, H. (1997), é um processo de mudança adaptativo e gerativo influenciado pela experiência passada, concentrado na modificação ou no desenvolvimento e criação de rotinas, apoiado pela memória organizacional. Diz Spender, J. C., in Fleury e Oliveira Jr. (2001), que os atuais gestores, tem suas limitações, baseadas principalmente, na escassez de pessoas disponíveis para levar a organização à economia globalizada. Isso não quer dizer que o trabalho das pessoas seja desqualificado, mas diz respeito aos agentes humanos que podem reunir recursos intangíveis com recursos convencionalmente gerenciados e, assim, aumentar o valor para o cliente. Nada fácil de ser entendido e aplicado, o que se tem dessas colocações é que, os gestores buscam respostas na gestão do conhecimento é ter respostas e ajuda para tornar o capital humano, em seu sentido mais amplo, central para sua análise. Por capital humano entende-se o conhecimento e as habilidades, bem como a capacidade auto-reflexiva de identificar e encontrar novas fontes de conhecimento e de habilidades.

**c) Ecologia da Informação**

É uma discussão que coloca o homem como o centro das atenções da organização e conseqüentemente a tecnologia em posição periférica. Nesta conceituação procura-se estudar para entender e então passar a considerar o ambiente informacional em sua totalidade de forma que venha a abranger aspectos como a cultura organizacional, além de seus valores e crenças a respeito da informação. De acordo com Davenport & Prusak (1998), somente tecnologia não basta, na era da informação há elevados gastos que precisam ser feitos, a maioria deles sem que exista contrapartida de utilização, em proporções semelhantes.

**d) Inteligência Competitiva**

Pode ser encarada como uma estratégia para as organizações. Objetiva identificar, descobrir o que está ocorrendo no ambiente externo. Saber o que ocorre ao redor de seu negócio ou de seu setor é fundamental para qualquer organização. Segundo Lesca (1996), e Vico Mañas (1999 e (2000), é esse conhecimento que dá aos

executivos condições de ter atitudes que levem a tomar decisões que permitam a uma organização obter vantagem sobre os seus concorrentes. Exatamente por este motivo que é tão importante a implementação de sistemas de informação. Não necessariamente é preciso o envolvimento de tecnologia de informação super avançada, apesar de cada vez mais as organizações estarem dependentes de sua ação. O que importa substancialmente é saber o que se quer, integração de objetivos e de estratégias e uma direção clara que faça com que se use toda e qualquer informação.

Entende-se que há diversas razões para que uma organização venha a preocupar-se com a gestão do conhecimento, entre elas podem ser destacadas as de Keen, P., 1991, Nonaka, I. & Takeuchi, H. (1997), Terra (1999), Vico Mañas (1999), etc.:

**a) Desafios da Globalização/Mundialização**

A integração do mundo da economia leva as organizações à necessidade de ter que produzir mais bens com menos recursos. Como resposta a essas necessidades de mercado, as organizações passam, com frequência, a optar pela não concentração apenas em suas áreas principais (“*core competences*”), conforme ensinam Hamel e Prahalad (1995), mas tornando-se organizações altamente diversificadas e verticalmente integradas, de acordo com Vico Mañas (2001). Essa variedade de negócios e tipos de operações reduz as oportunidades de que o conhecimento importante venha a permear pela organização de maneira informal e natural, gerando como consequência a maior necessidade de gestão do conhecimento;

**b) Organizações Virtuais**

Negócios que antes tinham sua tônica baseada na organização via fronteiras geográficas, estão cada vez mais sendo reorientados, em matrizes de extrema complexidade, para os mercados, produtos e processos. Uma organização virtual é uma “quase-firma” gerada a partir de ligações digitais entre várias organizações que extrapolam suas bases geográficas, sendo praticamente impossível identificar seus limites (KEEN (1991). Toda organização que avança, como virtual, aumenta as suas necessidades de gestão do conhecimento;

**c) Transitoriedade das Pessoas**

A mobilidade da mão-de-obra é um fato de nossa vida cotidiana e a base do conhecimento de uma organização se altera a cada reposição. Considerando que as organizações utilizam a gestão do conhecimento, elas tendem a transformar conhecimento em ativo transferível;

**d) Agregar Valor aos Produtos e Serviços**

Referenciando-se o que vem se tornando o caso da maioria das organizações. A composição de produtos, bem como a forma com que são oferecidos/fornecidos aos clientes/beneficiários, incorporam uma bagagem de conhecimento sem precedentes. A intensidade de conhecimento nos produtos também é resultado de uma tendência a *customização* em massa, que vem introduzindo um conhecimento cada vez maior das necessidades particulares do cliente/beneficiário, naquilo que antes era entendido como um produto fechado, isto é, padrão;

**e) Capacidade de Inovação**

No momento atual, mudanças rápidas e freqüentes implicam na obsolescência mais rápida do conhecimento, segundo Senge, P. (2000) e Vico Mañas (2001)



além da necessidade de conseguir curvas de aprendizado muito acelerado pelas limitações de tempo; bem como, conseguir uma base de conhecimento que tenha consistência, e que permitirá às organizações melhores condições para o melhor e maior aproveitamento das oportunidades que venham a surgir no seu ambiente negocial.

#### **4 A IMPLANTAÇÃO DE UM SISTEMA DE GESTÃO DO CONHECIMENTO**

De maneira geral, a implantação nas organizações, de sistemas de gestão do conhecimento, encontram dificuldades. As resistências diminuíram substancialmente entre as décadas de 1990 e 2000. O interesse pela busca e implementação tem aumentado e as dificuldades persistem ainda no campo do conhecimento do processo básico de gerenciamento da informação e conseqüentemente no do conhecimento, uma vez que ainda é pequeno, faltam recursos humanos e financeiros para a própria implantação e ainda, falta de uma cultura voltada ao uso adequado da informação e do conhecimento dentro das organizações, cujos focos estejam direcionados para as suas estratégias e linguagens entre os seus diferentes setores, conforme De Long, D.; Davenport, T.; Beers, M. (1997). De uma forma bastante abrangente pode-se afirmar que as etapas que delineiam a prática da gestão do conhecimento nas organizações, constituem-se basicamente de criação, utilização, retenção e medição do conhecimento, como será explicado a seguir:

##### **1- Criação do Conhecimento**

É uma fase que consiste, em basicamente, transformar o conhecimento tácito em conhecimento explícito. Transformar os conhecimentos individuais em conhecimento organizacional. Esforços nesse sentido podem incluir a criação de fóruns de discussão de temas que venham a interessar à organização;

##### **2- Utilização do Conhecimento**

Não adianta investir na criação do conhecimento se não houver, na organização, uma cultura de pesquisa voltada para o aproveitamento desse conhecimento. Nesse aspecto tem-se que dar a mão à palmatória, a tecnologia da informação e das comunicações faz, efetivamente, a diferença que pode ser entendida como positiva e salutar;

##### **3- Retenção do Conhecimento**

Reter, nesse caso, pode ser interpretado de acordo com dois sentidos distintos: o de assimilar ou o de preservar o conhecimento. No caso da assimilação, a criação de modelos conceituais possibilita um melhor compartilhamento e armazenamento do conhecimento gerado. O segundo, que trata da preservação do conhecimento, considera o conhecimento gerado como patrimônio, podendo, portanto, vir a transformar-se em recursos financeiros, isto é, dinheiro;

##### **4- Medição do Conhecimento**

Medir o conhecimento organizacional parece, a princípio, viável quando se faz análises do ponto de vista de conhecimento explícito de uma organização e se faz especulações sobre o conhecimento tácito. Portanto, entende-se que é o conhecimento tácito que possibilita a valorização da organização do conhecimento.

Essas quatro etapas constituem a linha comum que faz parte, numa organização, em qualquer aplicação da gestão de conhecimento. Intermediando essas etapas distingue-se

o componente tecnológico, que surge, como instrumento básico de suporte para a gestão do conhecimento. Pode entender-se que os sistemas atendem às necessidades de conhecimento, considerando alguns grupos de sistemas. Cabe esclarecer que neste artigo não pretende-se abranger todas as possibilidades e nem identificar os componentes tecnológicos.

O primeiro grupo de sistemas (de compartilhamento) permite que as pessoas trabalhem de maneira colaborativa e cooperativa, compartilhando dados e informações em tempo real, de tal forma que possa ser criado conhecimento coletivo associado ao empreendimento.

No segundo grupo, chamado de armazenamento, encontram-se os sistemas que são produtos voltados para o armazenamento e gerenciamento do conhecimento. Esses sistemas são intimamente relacionados com o conceito denominado conhecimento explícito.

E por último, tem-se os sistemas de descoberta de conhecimento. Esses sistemas tratam da criação de conhecimento novo, a partir de dados e informação. Pesquisas têm demonstrado que uma grande carga de informação não leva necessariamente à criação de conhecimento, sendo necessária a utilização de instrumentos computacionais para atuar nessas bases de dados, convertendo dado em informação e informação em conhecimento.

## **5 A GESTÃO DO CONHECIMENTO NO TERCEIRO SETOR**

Os novos valores econômicos, como os relacionados com a flexibilização, impõem mudanças importantes a todos os setores da humanidade. A diversidade, a diferenciação, a agilidade imposta por transformações científicas e tecnológicas, com conseqüências de porte muitas vezes descomunal, provoca o que na atualidade costuma ser um termo de ponta, de extrema relevância para todos: a exclusão. O ser humano quando não acompanha a evolução que é imposta pelo mercado e pela pressão da sociedade torna-se um excluído.

A tendência em todas as circunstâncias que propõem alterações no rumo dos acontecimentos atuais com prerrogativas, no mínimo, aceitáveis para um futuro com o mínimo de qualidade possível, passa pela busca incansável pela inclusão. Fala-se em inclusão no que tange a questões de alimentação, higiene, educação, saúde, liberdade, dentre tantos outros aspectos relevantes para a vida no planeta. A pauta para essas discussões e soluções alternativas gira sempre em torno da ciência e da tecnologia e nesses campos é que os conhecimentos e as habilidades, exigidos pelo mercado e pela sociedade mudam rapidamente.

O governo, primeiro setor e o segundo, que é o setor privado, não atendem às demandas de inclusão, ou por incompetência, por falta de recursos ou por não se tratar de seus objetivos básicos, uma vez que a responsabilidade social é inerente aos organismos, quaisquer que sejam, mas nunca são as suas prioridades máximas. Exatamente por essas circunstâncias é que a própria sociedade, via suas comunidades mais ou menos próximas das exclusões geradas pelas mudanças, que podem ou não ser repentinas, desenvolveu atividades que se propõem a equacionar os problemas, encontrar soluções e buscar recursos para implementar ações que permitam as inclusões cabíveis, cuidando da

natureza, do bem-estar, da qualidade de vida e outras coisas que afetam ao ser humano de maneira geral, no presente e poderá afetar no futuro. Organizações são estruturadas com a percepção de que devem estar preparadas para acompanhar e oferecer constante atualização do saber sobre, do saber como, do saber quando e do saber o porquê e para quem.

Os dirigentes do terceiro setor têm que dispor de sistemas de informação e de comunicação que sejam capazes de detectar oportunidades de interação com a sociedade, aumentando a vantagem competitiva das organizações que comandam, preparando novas estratégias, que lhes permita sustentá-las. Neste contexto, o papel da gestão do conhecimento é o de apoiar e orientar, a partir de um planejamento estratégico que inclui informação e o conhecimento, que tudo indica seja a melhor maneira de capitalizar o conhecimento organizacional.

A gestão do conhecimento visa obter os melhores resultados possíveis em termos de produtividade e capacidade de inovação nas organizações do terceiro setor. É um processo que envolve gerar, coletar, assimilar e aproveitar conhecimento, tornando a sua organização mais inteligente e competitiva. É necessário, também, segundo Terra (1999), que se reúna os elementos básicos: informação, tecnologia de informação, comunicação e capital intelectual individual, visando a construção do conhecimento organizacional.

A Administração do conhecimento em organizações do terceiro setor deve manter-se focada no conhecimento, apoiada pela implantação de sistemas que atendam a pelo menos os seguintes objetivos:

- a) criar um repositório de conhecimento proveniente do ambiente interno e externo da organização;
- b) melhorar o acesso ao conhecimento, por intermédio da utilização de tecnologias colaborativas;
- c) desenvolver um ambiente e uma cultura organizacional que estimule a criação, transferência e uso do conhecimento;
- d) desenvolver um ambiente de apoio à decisão onde os dirigentes possam especificar e modelar melhor os processos decisórios, tomando decisões mais racionais;
- e) gerenciar o conhecimento como um recurso mensurável.

Dentre os benefícios conhecidos que são proporcionados pela gestão do conhecimento em uma organização, qualquer que seja, mas principalmente daquelas que trata este artigo, ou seja, a que estiver relacionada com a necessidade de inclusão, agindo no terceiro setor, têm-se:

- a) compartilhamento de informação, permitindo que surjam várias visões dos dados em vários contextos, viabilizando o fornecimento de soluções para problemas pré-definidos;
- b) compartilhamento do conhecimento, desenvolvendo o potencial organizacional para futuras ações, a partir da experiência passada (base do conhecimento), nas diversas visões dos problemas e respectivas soluções;
- c) estímulo e valorização da imaginação, inovação e criatividade oriundas do capital humano.

E como isso é possível? Partindo, num primeiro momento, de que só se conseguirá alcançar os objetivos desejados quando a organização estiver aparelhada com um sistema

integrado que dê suporte à geração, coleta, assimilação e utilização do conhecimento. A seguir é fundamental, que se faça um esforço para conseguir a implantação desse sistema que é composta de tecnologia de informação e de comunicação, envolvendo a participação de todos os integrantes da organização. A utilização de instrumentos de gestão do conhecimento possibilitará promover os resultados da organização pela utilização da informação como recurso estratégico. Santiago Jr. (2004), afirma que as organizações ao passarem a considerar o cliente como o principal objetivo de seu processo produtivo e não mais o produto resultado deste. Este fato, evidenciou a importância de prestar atenção sobre as ações tomadas por seus concorrentes, acompanhar a evolução das tecnologias do ambiente externo, definir estratégias de atuação, criar redes de distribuição e estudar ciclos de vida de produtos e serviços. A agilidade e flexibilidade exigirão a partir daí, ações corretas e eficientes.

A redução desse tempo de resposta faz com que as organizações, de modo geral, passem a ter novas preocupações, como:

- 1- Por que não estudar as ações e decisões tomadas no passado e verificar se elas podem ser novamente utilizadas?
- 2- Não seria positivo analisar os erros cometidos no passado, no intuito de evitar que ocorram novamente?
- 3- Por que não intensificar a busca por novas oportunidades, a partir do monitoramento externo e interno?
- 4- Por que não repetir as atividades bem sucedidas?

As ações voltadas para gestão do conhecimento devem objetivar melhorias nas mais variadas atividades desenvolvidas pelas organizações. O que se verifica, nas organizações é que a maioria das ocorrências negativas sobre a disponibilidade de conhecimentos recai em questões como as que estão listadas a seguir:

- 1- Problemas com transferência do conhecimento;
- 2- Erros devidos à falta de conhecimento;
- 3- Conhecimento crítico nas mãos de poucas pessoas;
- 4- Impossibilidade de medição do uso do conhecimento;
- 5- Perda de conhecimentos relevantes nos momentos adequados;
- 6- Falta de processos de compartilhamento.

A abertura de novas oportunidades de ações/negócios, a existência de um Processo mais inovador, o aumento dos resultados alcançados, a maior transparência junto ao ambiente externo, a melhor retenção de especialistas e a prestação de serviços mais eficiente ao cliente/beneficiário, são os principais benefícios esperados a partir da gestão dos conhecimentos que uma organização detêm.

As organizações prevendo a necessidade de informações, a partir do controle sistematizado, estruturam-se em três níveis. Constroem uma pirâmide hierárquica que entre a autoridade, a responsabilidade e a comunicação transitam, via tecnologias e capital humano, dados, informações e conhecimento. Os níveis são representados na estrutura organizacional entre o estratégico, o tático e o operacional e as organizações distribuem-se por corredores que transitam de cima para baixo ou ao contrário, identificando a subordinação de objetivos específicos. Na base da pirâmide encontra-se um processo sistêmico que envolve o informacional e o produtivo, a partir das entradas, seu processamento, saídas que ao ser confrontadas com os objetivos geram retroalimentações.

No terceiro setor identificam-se particularidades nesses processos:

- Diferentemente de organizações do primeiro e segundo setores, elas obrigatoriamente tem que pensar em projetos e ações relacionados com arrecadação, distribuição, desenvolvimento, acompanhamento de oportunidades, divulgação e orientação e acerto de contas. A ação nos três níveis de suas estruturas, responde sempre a algumas questões, nem sempre nessa ordem, são elas: Para quem?; Quem?; De quem?; Como?; Quando?; Quanto?; O que? E Por que?.

## **6 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Em todas as organizações do terceiro setor verifica-se que seus dirigentes estão conscientes de que necessitam desenvolver sistemas para auxiliá-los no acesso às informações estratégicas, de forma rápida e segura, agilizando as questões relacionadas à gestão das suas organizações, tornando-as mais ágeis, flexíveis, transparentes, portanto eficazes e eficientes, ou seja: competitivas.

A gestão do conhecimento acumulado, que deve ser considerado como conhecimento explícito, bem como atender às necessidades de demanda do conhecimento em desenvolvimento, ou seja, a conversão do conhecimento nas organizações, é outro ponto sempre comentado. Um sistema de gestão do conhecimento, conforme apurado nos casos analisados, com essas características, ou parte delas, poderá se tornar um poderoso instrumento da gestão do terceiro setor, capaz de dar suporte aos dirigentes nos seus desafios de aprimoramento das organizações na busca constante pela inclusão salutar e qualitativa do ser humano no meio em que vive e pretende viver no seu futuro.

As necessidades básicas de informação nessas instituições entende-se que, inicialmente resumiam-se a arrecadação de bens, prestação de serviços por intermédio de voluntários ou especialistas contratados e à administração dos itens que respondiam às preocupações básicas, ou seja, a arrecadação de bens e a prestação de serviços, bem como do depósito (local) onde estavam.

As preocupações maiores dentro das organizações do terceiro setor e de seus gestores, quando relacionadas com as questões decisórias, giram em torno de quatro questões básicas:

- Troca de informações dentro das organizações;
- Ligação e coordenação de atividades com outras organizações;
- Acesso a documentos; e
- Disseminação da informação.

A questão que os gestores principais das organizações do terceiro setor encontram é a de como identificar os elementos e práticas que caracterizam as informações e conhecimentos voltados para a gestão dessas organizações e todas as suas implicações. Identificam-se nas organizações, que buscam ter claramente identificadas as posições concernentes ao pensar, fazer, avaliar e corrigir as ações, não importando se são estratégicas, táticas ou operacionais. Os administradores, dessas organizações podem ser classificados como:

- 1- Gerais – Representando o maior nível hierárquico de uma estrutura

organizacional. Aqueles que ocupam esse nível, cabe responder pelas atividades (todas).

2- Funcionais – Incluem-se aqui as pessoas que tem nível médio ou operacional e gerenciam as tarefas relacionadas às suas atividades.

3- De Projeto – Um administrador de projetos coordena colaboradores e outros recursos em diversas áreas funcionais para alcançar uma tarefa específica.

O que se pode inferir no convívio com gestores e organizações do terceiro setor é que as estruturas organizacionais e portanto, os seus sistemas de informação e de conhecimento são formados por basicamente seis processos administrativos que são o resultado de um processo de administração estratégica previamente definido. Os processos todos se encaixam como peças de lógica simples, ou seja:

- Estratégia geral, que subordina os planos de serviços, que originam planejamento operacional e previsão orçamentária, dividindo-as em três processos, o de administração de pessoas, o de participação e comunicação e o da administração financeira. A partir daí a monitoração do desempenho e o consequente retorno a cada uma das etapas, sempre, sendo necessário ou não.

Um dos grandes desafios em planejar um sistema de gestão do conhecimento recai na necessidade de uso, não apenas dos novos conhecimentos como também, daqueles existentes. É importante ressaltar que conhecimento adquirido não precisa ser necessariamente produto da criação mediata, basta que seja novidade na organização.

Sistemas de informação bem planejados permitem a gestão do conhecimento, cujo tema central é o aproveitamento dos recursos que já existem na organização para que as pessoas procurem, encontrem e empreguem melhores práticas ao invés de tentar reinventar a roda. Para que este processo seja viável há diversos caminhos a seguir, dentre eles:

- Captar, armazenar, recuperar e distribuir ativos explícitos de conhecimento;
- Coletar, organizar e disseminar conhecimentos intangíveis;
- Criar um ambiente de aprendizado que permite às pessoas transferirem prontamente os conhecimentos, para que eles sejam, rapidamente internalizados e aplicados para a criação de novos conhecimentos.

O aprendizado de cada colaborador não garante o aprendizado organizacional. Uma organização só é capaz de aprender, quando passa criar, adquirir, interpretar, transformar e reter conhecimento e modificar, de forma deliberada, seu comportamento para refletir novos conhecimentos, inovações e *insights*.

As organizações num ambiente de alta competitividade têm obrigatoriamente que obter grande capacidade de aprender. O aprendizado adquirido na primeira execução de uma atividade deve ser proliferado para todas as áreas da organização e não pode ficar restrito à poucas pessoas.

A função da organização no processo é a de fornecer o contexto apropriado para facilitar as atividades em grupo e criar e acumular o conhecimento individual.

Quando uma organização inova, ela processa informações de fora para dentro, com o intuito de resolver problemas existentes e se adaptar ao ambiente atual. Desta

maneira, ela também cria novos conhecimentos e informações, de dentro para fora, a fim de redefinir tanto os problemas quanto as soluções.

A capacidade de adaptação de uma organização a todo esse ambiente é baseada em dois fatores: O primeiro no fato de possuir recursos e capacidades multidisciplinares e o segundo quanto a abertura a mudanças e conseqüente capacidade de absorção.

Acredita-se que, muitas vezes ser bem sucedido nos resultados pode levar à falta de disposição da organização em se adaptar, de reconhecer novos desafios e de responder a eles por meio da geração de um novo conhecimento. No terceiro setor, esta suposta crise não é permitida. Se o objetivo é buscar a inclusão, o envolvimento e a busca pela sobrevivência são fatores que devem encaminhar a organização para a busca de conhecimentos e mantê-los disponíveis e acessíveis a todos, a todo momento, em qualquer atividade de um processo.

Algumas vezes dispor a informação sob quem possui determinado conhecimento é mais eficiente do que a mera tentativa de aprendê-lo e ou codificá-lo por meio de tecnologia.

Encontrar uma forma de registro e mantê-lo disponível é colocar o conhecimento em formato utilizável para que, a partir daí, a organização possa mensurar sua possível utilização/disseminação.

O resgate do conhecimento explícito é possível a partir da codificação dos conhecimentos, feita por meio de relatórios, documentos e procedimentos. Todas atividades e processos funcionais podem ser escritos de maneira clara e de fácil entendimento para que sejam utilizados pelos profissionais ou voluntários da organização. Entretanto, não basta disponibilizar o conhecimento em forma de relatórios, ele precisa ser avaliado e estar acessível às pessoas que podem fazer algo benéfico para a organização e para a comunidade, a partir de seu uso.

Já o conhecimento tácito, por se encontrar exclusivamente na cabeça das pessoas, compreende um processo mais complexo para sua captura, pois exige intenso contato pessoal. A transferência deste para as demais pessoas da organização só é possível via contatos face a face e conversas informais. Quando as pessoas conversam, elas trocam informações e, muitas vezes, experiências, que, desta forma, são disseminadas pela organização.

Outra grande fonte de conhecimento que não pode ser ignorada é a intuição. Ela nada mais é do que uma *expertise* comprimida. Quando se aprende completamente todos os passos a serem dados, eles acontecem automaticamente sem o pensamento consciente e, portanto, em alta velocidade.

A gestão está sempre à prova. Os processos e a estrutura precisam ser desenvolvidos continuamente para fazer frente às necessidades da organização, que estão sempre em mudança para melhorar as informações de que a administração precisa.

O processo administrativo é de responsabilidade da alta direção e cabe a ele decidir sobre: quais processos estão operando bem; quais precisam de atenção mais

urgente; e como se encaixam todos juntos. Ao gestor de uma organização do terceiro setor em qualquer atividade e em qualquer nível hierárquico (estratégico, tático ou operacional) atuando com planejamento, organização, direção e controle, ou em todas elas, necessita desse vínculo com as pessoas envolvidas para alimentar o sistema de informações que lhe proporcionará sabedoria e com isto competência, sendo eficaz nas decisões enquanto o dia-a-dia e o longo prazo exigir, mas sempre em circunstâncias muito constantes e específicas para estar preparado para auferir resultados e poder estar pronto a prestar contas.

Cada organização está sujeita, com seus respectivos gestores, a diversos tipos de prestações de contas. É para isso que, cada uma delas, precisa ter condições de equacionar e desenvolver o seu sistema de informações. Não basta apenas sistematizar as informações operacionais é preciso capacitar a organização a integrar as informações de acordo com os seus níveis hierárquicos e decisórios, os estratégicos, os táticos e os operacionais.

Devido à sua complexidade, essa integração e relacionamento sempre deixam a desejar, elas nunca estarão completas. Considerando que o que diferencia os sistemas de informações é a agilidade, flexibilidade, transparência e atualização sobre dados em transformação e informações trabalhadas, há que pensar e repensar-se a validade da informação. Se ela agrega ao conhecimento e permite a diferenciação efetiva.

As informações merecem dedicação, além de tempo e outros recursos, para que realmente colaborem com os interesses gerais. Elas se diferenciam pelo grau de incerteza que carregam. Os sistemas são organizados para a minimização desses graus de incerteza. Quanto menor a incerteza, maior a validade da informação.

É claro que, cada organização do terceiro setor tem suas próprias dimensões a respeito do que agrega valor para si e para aqueles a que presta contas, daí a necessidade do gestor ter de avaliar com cuidado e constantemente as obrigações e as expectativas.

O terceiro setor com seus sistemas, sofisticados ou simples, tem o que ensinar aos outros dois setores. As informações que atendem às necessidades dos gestores, parceiros, público em geral e da comunidade e culminam com a prestação de contas que atendam às expectativas. Na verdade são aquelas informações que espelham os acontecimentos, os valores e os desejos dos envolvidos. São aquelas informações que sistematizadas provocam processos condizentes com a missão e os objetivos pré-estabelecidos e que sejam vistos como naturais, tanto interna, quanto externamente, pela maioria.

As informações que fazem parte desses sistemas e que contingencialmente e/ou rotineiramente colaboram nas operações e nas prestações de contas podem ser divididas em:

- a) Informações aos doadores / patrocinadores.  
Elas devem demonstrar a consonância com as intenções do doador, com a administração e aplicação de recursos eficientes e eficazes, com a seleção do doador apropriado, com o baixo custo administrativo, com a divulgação do desempenho e com o alto impacto sobre os problemas da e na comunidade.
- b) Informações Legais e Fiscais.  
Elas devem estar de acordo com as leis fiscais, orientações legais, condições corporativas, contratos e concessões. Devem possibilitar a verificação da



conformidade com os costumes locais, com os regulamentos federais e estatutis e apresentar relatórios de dados e desempenhos verdadeiros.

c) Informações para os beneficiários.

Elas devem demonstrar as prestações de serviços eficazes e eficientes, o respeito pela dignidade e pelas necessidades individuais das pessoas assistidas. Devem trazer a possibilidade de incorporar e avaliar padrões morais elevados, sigilo dos registros efetivados, redução de dependência dos beneficiados e evitar a burocracia.

d) Informações para a Diretoria.

É aqui que se divulgam plena e abertamente o desempenho da organização, a sua situação financeira e as ações implementadas. O cumprimento das decisões da diretoria, são dados necessariamente disponíveis, bem como a adesão que a organização, com as suas ações, tem, mantém ou consegue ter à missão. As informações para a diretoria normalmente abordam a administração de recursos, profissionalismo e quais esforços estão sendo feitos para construir o futuro da comunidade, da organização e da própria gestão envolvida.

e) Informações para colaboradores (funcionários) e voluntários.

Elas devem demonstrar a eficácia da gestão/liderança, incluindo aí, missão, visão e políticas claras, o respeito às necessidades individuais e à diversidade. O treinamento eficaz que possibilita a ação, a disponibilidade de recursos para realizar o trabalho, o tratamento igualitário e justo, as oportunidades de crescimento pessoal,

o reconhecimento e a recompensa pelos bons serviços prestados.

f) Informações para a comunidade.

São aquelas que apontam para a colaboração na liderança da comunidade, com prestação de serviços eficazes e eficientes. Sempre dedicados à comunidade. Estão aqui contidas as informações que podem manter ou provocar os padrões morais elevados, sobre a administração dos recursos da comunidade e o impacto alto sobre os problemas dessa mesma comunidade.

g) Informação Institucional.

São aquelas informações que demonstram a existência de transparência para as Unidades relacionadas com as orientações da matriz e a conformidade com a imagem.

h) Informação para si mesmo.

As informações da gestão e da organização como um todo, devem mostrar as ações éticas, a probidade e de como se evita o surgimento de impropriedades. Essas informações permitem a prestação de contas para consigo mesmo, demonstrando os esforços para construir habilidades pessoais que permitam a gestão ou liderança, por intermédio do aprendizado contínuo, a delegação efetiva ou o uso da autonomia, a paixão persistente, a formação de equipes e o equilíbrio entre trabalho e vida pessoal.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DAVENPORT, T. & PRUSAK, L.; Working Knowledge: How Organizations Age What They Know. Boston: Harvard Business School Press, 1998.

-----; Ecologia da Informação: Por que só a Tecnologia não Basta para o Sucesso na Era da Informação. São Paulo: Futura, 1998.

DE LONG, D.; DAVENPORT, T. & BEERS, M.; What is a Knowledge Management Project? Research Note. Documento da Web, URL: [www.businessinnovation.ey.com/mko](http://www.businessinnovation.ey.com/mko), fev., 1997.

HAMEL, G. & PRAHALAD, C. K.; Competindo para o Futuro. Rio de Janeiro: Campus, 1995.

KEEN, P. Shaping the Future. Harvard Business School Press, 1991.

LESCA, H. Structure et systeme d'information Facteurs de competitive de l'enterprise, Paris: Masson, 1996.

LÉVY, P.; As Tecnologias da Inteligência, Rio de Janeiro: Ed. 34, 1993.

META DATA COALITION.; Open Information Model – Knowledge Descriptions, 1999. Disponível na Internet via: <http://www.mdcinfo.com/OIM/models/KDM.html>.

NONAKA, I. & TAKEUCHI, H.; Criação de Conhecimento na Empresa. Rio de Janeiro: Campus, 1997.

SANTIAGO JR., J. R. S.; Gestão do Conhecimento – A Chave para o Sucesso Empresarial. São Paulo: Novatec Editora, 2004.

SENGE, P.; A Difícil Dança das Mudanças. Rio de Janeiro: Campus, 2002.

SPENDER, J. C.; Gerenciando Sistemas de Conhecimento, in: Gestão Estratégica do Conhecimento. Cap. 1 de Fleury, M. T. L. & Oliveira Jr. M. de M. (orgs.); São Paulo: Atlas, 2001.

TERRA, J. C. C.; Gestão do Conhecimento: O Grande Desafio Empresarial. São Paulo: Negócio Editora, 2000.

VICO MAÑAS, A.; Administração de Sistemas de Informação: Como Otimizar a Empresa por meio dos Sistemas de Informação. São Paulo: Érica, 1999.

-----; Gestão de Tecnologia e Inovação. São Paulo: Érica, 2001.

-----; Administração da Informática. São Paulo: Érica, 1997.

-----; Inteligência Competitiva, in: Revista do IMES, num. 39, p. 26 a 39, São Caetano do Sul – S. P., 2000.

## 2º CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS RIBEIRÃO PRETO – SP

### ÁREA TEMÁTICA: ABORDAGEM SISTÊMICA NO AGRONEGÓCIO

#### ANÁLISE SISTÊMICA DE UM MODELO DE GESTÃO ORGANIZACIONAL: UM ESTUDO DE CASO NA AGROINDUSTRIAL DE CEREAIS TOCANTINS.

##### Autores

**Charles Dias de Almeida. CPF: 588.889.851-15.** Especialista em Gestão Empresarial pela FIA-USP-SP. Mestrando em Administração de Organizações pela FEA-USP-RP. Rua Curupaiti n° 206 apto 03, Bairro Monte Alegre, Ribeirão Preto – SP – CEP: 14.051.100. Fone: (16) 9186-5781. [charlesdias@fearp.usp.br](mailto:charlesdias@fearp.usp.br).

**Silvia Helena Valadão.** Mestre em Administração de Organizações pela FEA-USP-SP. Doutoranda em Administração pela FEA-USP-SP. Rua Bahia n.1442 - Bairro Ipiranga, Ribeirão Preto – SP. Fone: (16) (16) 9102-6901. [shcamargo.ml@convex.com.br](mailto:shcamargo.ml@convex.com.br)

**Dante Pinheiro Martinelli – CPF: 031.997.518-57.** Mestre, Doutor e Livre Docente em Administração e Pós-Doutorado nas Universidades de Quebec, em Trois Rivières e na HEC (École des Hautes Études Commerciales), em Montreal, e Professor na FEA-USP-Campus Ribeirão Preto. Avenida dos Bandeirantes nº3900, Ribeirão Preto – SP - CEP.14040-900 - SP - [dantepm@terra.com.br](mailto:dantepm@terra.com.br)

**Victor de Oliveira. CPF: 640.136.261-87.** Mestrando em Contabilidade e Controladoria pela FEA-USP-RP. Rua Curupaiti n° 206 apto 03, Bairro Monte Alegre, Ribeirão Preto – SP – CEP: 14.051.100. Fone: (16) 9209-1783. [victor\\_prof@hotmail.com](mailto:victor_prof@hotmail.com)

##### RESUMO

Este artigo apresenta um referencial teórico, com o qual se pôde estudar o modelo de gestão atual da Agroindústria de Cereais Tocantins, sediada em Formoso do Araguaia – TO. O foco deste trabalho esteve centrado em estruturar o modelo de gestão atual da empresa, em seguida realizou-se uma análise do mesmo e propôs-se um novo modelo de gestão utilizando a visão sistêmica no agronegócio, considerando que seus principais produtos são cereais e os principais serviços são agroindustriais. Para a construção do referencial teórico foram estudados os principais modelos de gestão existentes e como base da literatura específica da visão sistêmica aplicada ao agronegócio. Como resultado deste trabalho pôde-se perceber a importância da utilização do enfoque sistêmico na administração, especificamente na forma como são estruturados os modelos de gestão de empresas agroindustriais. Nota-se também que se faz necessário para que haja continuidade na competitividade da empresa em estudo, que seja implementada uma reestruturação organizacional, principalmente gerando no complexo produtivo de Formoso do Araguaia uma Unidade Estratégica de Gestão Autônoma em relação a holding, com autoridade para gerir de forma descentralizada os negócios agroindustriais do grupo; além de ser necessário que se façam parcerias com alguns atores locais e regionais ligados a cadeia do agronegócio, para que se fortaleça e consolide sua participação no mercado e consequentemente alcance um incremento em seu desempenho empresarial.

*Palavras chave: Análise Sistêmica de Modelo de Gestão Organizacional.*

##### ABSTRACT

This paper presents theoretical references based on which it was possible to analyze the current management model adopted by Agroindústria de Cereais Tocantins, located in Formoso do Araguaia-TO. The objective of this work was to structure the company's current management model and then analyze it in order to propose a new model based on the systemic vision on agribusiness, once the company's main product is grains and its main services are agribusiness services. In order to put together all theoretical references, the main existing management models based on specific literature on the systemic vision were studied. As a result it was possible to see the importance of the systemic vision in management and mainly in the way management models are structured in companies in the agribusiness sector. Also, it is clear that in order to maintain, the competitiveness of the company under study it is important to carry out an organizational restructuring by creating a Strategic Autonomous Management Unit, which will have the power to handle the group's business in an independent way. Besides it is important to make partnerships with other local and regional business associates in agribusiness so as to strengthen and consolidate the company's market share, thus increasing its performance as a company.

*Key-words: Systemic Analysis of Organization Management Model.*

## **INTRODUÇÃO**

Com a globalização da economia, todos os setores sofreram fortes mudanças. As empresas tiveram que se reestruturar para competir de forma global, revendo suas formas de negociar, produzir e principalmente a forma de gerir seus negócios. Contudo, grande parte dos produtores rurais não se deu conta dessa transição e ainda atuam como se estivessem na década de 80. Os produtores que trabalhavam em uma economia fechada, com alta taxa de inflação e créditos rurais facilitados, não estão conseguindo permanecer nesse atual mercado, pois, hoje temos um ambiente de negócios mundiais, onde os concorrentes podem ser de outros países, a exemplo do Arroz da Argentina e do Uruguai.

No atual cenário é necessário ser competitivo, trabalhando com ganhos de escala, aumento de produtividade, rigoroso controle dos custos de produção, com alta qualidade dos produtos e serviços e atendimento personalizado.

Tratando-se do contexto brasileiro, percebe-se que este País não possui uma política agrícola sustentável, que permita ao produtor fazer um planejamento de médio e longo prazo. Não se tem nenhuma previsão do que acontecerá nas safras seguintes. Os planos do governo só permitem inferir o que acontecerá para a safra do ano em exercício.

Considerando o presente contexto, neste trabalho pretende-se em alguns blocos específicos, fazer um levantamento sucinto do referencial de enfoque sistêmico aplicado ao agronegócio e contextualizar o Estado de Tocantins onde a empresa em estudo “Agroindustrial de Cereais Tocantins” (nome ilustrativo – em função de se preservar as informações da empresa) está sediada sendo esta fase o primeiro bloco. Em seguida no segundo bloco, realizar a estruturação do modelo atual de gestão da empresa. Na sequência o terceiro bloco se concentra em fazer uma análise deste modelo atual, verificando os pontos fortes e fracos das variáveis internas e as oportunidades e ameaças das variáveis externas em dois grupos: relacionamentos e estratégias de mercado. No quarto bloco se propõe um novo modelo de gestão para a organização e as considerações finais do trabalho.

Como resultado, pôde-se através deste trabalho propor a organização através de um novo modelo de gestão, uma reestruturação organizacional que possibilitará a empresa dar continuidade na consolidação de seu espaço no mercado da região norte e nordeste de forma competitiva. Registra-se também ao final a necessidade da realização de parcerias com alguns atores que compõe o sistema agroindustrial, reforçando assim sua atuação e possibilitando o alcance dos propósitos organizacionais, calcados no incremento do desempenho da organização no ambiente de agronegócios brasileiro.

Percebe-se, portanto que a aplicação do enfoque sistêmico na administração, na análise de modelos de gestão de agroindústrias, é imprescindível para o sucesso de qualquer análise, pois permite identificar os componentes do sistema agroindustrial, bem como se dão as suas interações, e o quanto à qualidade destas interações reflete no desempenho global da empresa.

## **2 REVISÃO DE LITERATURA**

### **2.1 O Enfoque Sistêmico no Agronegócios**

Com base na revisão de literatura, foi analisada a visão sistêmica no agronegócios, uma vez que ficou nítida a análise do conjunto de operações entre os atores envolvidos no

processo desde a produção até o consumidor final, neste caso focando a visão sistêmica no setor do agronegócio, no segmento de Agroindústrias de cereais.

Davis e Goldberg (1957 p.85), nos anos 50, perceberam que a agropecuária deveria ser compreendida de forma sistêmica, associada a todas as atividades a ela relacionadas, derivando, a partir desse raciocínio, o conceito de *agribusiness*.

Contribuindo com as pesquisas, Batalha (1997) considera que parte desses autores à idéia de que a agropecuária deve ser analisada de forma coordenada a outros agentes responsáveis por atividades que garantam a produção, transformação, distribuição e consumo dos alimentos.

Goldberg (1968), citado por Batalha (1997), descreveu o conceito de *Commodity System Approach* ou Enfoque Sistêmico do Produto, que tem como ponto principal à orientação sistêmica, estabelecida pela inter-relação entre as atividades de produção, processamento e distribuição de alimentos. Por definição, um sistema é compreendido pela união de seus elementos através de uma rede de relações funcionais, que se resumem na interdependência entre as partes, influenciando e sendo influenciado pelo ambiente externo, comportando-se de forma a atingir um objetivo determinado (SILVA e BATALHA, 1999; TRIENEKENS et alli, 1998; CHIAVENATO, 1993; BIO, 1985).

Neves et al. (2000 p.64) consideram que o pensamento sistêmico do *agribusiness* deve estar na mente de todos.

Nesse contexto, o enfoque sistêmico do produto examina a forma como as atividades de produção e distribuição de uma *commodity* se organizam numa economia e questiona a maneira de elevar a produtividade de tais atividades através de melhores tecnologias, instituições ou políticas de coordenação (STAATZ, 1997). Para o autor, a análise sistêmica inclui:

- a) descrição da estrutura atual (atividades, agentes e as regras envolvidas);
- b) explicação de como e por que tal estrutura surgiu;
- c) análise das implicações de tal estrutura sobre o desempenho econômico, presente e futuro;
- d) análise de possíveis pontos de mudança sobre o desempenho do sistema.

Silva et al. (1998 p.27) lembram que:

“Não é suficiente para um referencial conceitual sistêmico identificar quais são seus elementos, se não se analisam sua estrutura, as funções e disfunções estruturais dos seus elementos, bem como aspectos relacionados ao equilíbrio, controle, mecanismos regulatórios, mudanças e trajetórias dos sistemas nos diferentes cenários político-sócio-econômico”.

Marion et alli (1986) dizem que o enfoque sistêmico tem sua atenção voltada ao processo vertical de adição de valores ao produto final e à coordenação necessária para que se sincronize e integre de forma eficiente à contribuição de cada elo do sistema, garantindo, assim, que o produto final seja, de fato, o que se foi demandado.

Diante do exposto, encontra-se no enfoque sistêmico do agronegócio o arcabouço teórico necessário à compreensão da forma por meio da qual a cadeia produtiva funciona e pode-se dizer que ela é um conjunto de todas as operações que envolvem desde a produção a distribuição dos insumos rurais, as operações de produção nas fazendas, estocagem, processamento e distribuição de produtos agrícolas e produtos gerados na propriedade rural e os demais envolvidos no processo, até os insumos chegarem à indústria alimentícia, para então sofrerem uma transformação, e chegando pronto para seguir até o consumidor final.

## 2.2 Contexto Geral do Estado do Tocantins

Desmembrado do Estado de Goiás, o Estado do Tocantins passou a integrar a Região Norte do Brasil e compor-se à Amazônia Legal, possuindo uma extensão territorial de 278.420,7 km<sup>2</sup> (27.842.070 ha) e situando-se geograficamente entre os paralelos 46° e 51° de longitude oeste. O Estado é formado por oito Micro Regiões Homogêneas (Bico do Papagaio, Araguaína, Miracema do Tocantins, Rio Formoso, Gurupi, Porto Nacional, Jalapão e Dianópolis), composto de 139 municípios e uma população total de 1.134.895 habitantes, com uma densidade demográfica de 4,08hab/km<sup>2</sup>, apresentando uma taxa de crescimento demográfico de 2,7% ao ano, enquanto na Capital Palmas têm-se uma taxa de 28,77% ao ano.

Atualmente, a economia estadual tem a pecuária extensiva como atividade predominante, embora no centro sul e sudeste do Estado esteja em processo de expansão à agricultura mercantil, caracterizada pelo uso intensivo de técnicas modernas. No restante do território, com exceção das áreas agrícolas da região Sudeste, a pecuária extensiva convive com uma agricultura mercantil ou de subsistência, e o extrativismo vegetal. No Bico do Papagaio, extremo norte do Estado, esta última atividade é predominante e desenvolve-se nos interstícios da pecuária extensiva. O Estado do Tocantins, segundo os levantamentos do projeto RADAM-BRASIL, possui 55,4% de sua superfície de solos agricultáveis e, aproximadamente, mais 25% de solos com possibilidade de serem construídos com a utilização da tecnologia já disponível. Técnicas de preparo do solo e correção da acidez, assim como fórmulas de fertilização, inclusive para algumas culturas como a soja, com a utilização de microorganismos (*ryzobium*) desenvolvidos pela pesquisa genética, já são conhecidas e utilizadas largamente nos solos do cerrado.

O Estado vem aprimorando as técnicas agrícolas tradicionais, proporcionando um aumento significativo na produtividade de diversas culturas. A Secretaria de Agricultura no Programa de Produção Vegetal vem desenvolvendo os seguintes projetos: Mecanização Agrícola incentivo a novas culturas, desenvolvimento da fruticultura, eletrificação rural, apoio ao preparo do solo, sementes e mudas, e apoio a pequenos produtores rurais. O Tocantins é um tradicional produtor de arroz, milho, soja e outras culturas de ciclo anual, além do potencial para o cultivo de outras culturas de excelente aceitação no Estado. Comprovando o alto potencial produtivo da região, temos o Projeto Rio Formoso, o maior projeto de agricultura irrigada em área contínua da América Latina. Está situado à margem do Rio Formoso. Os índices de produção no projeto equiparam-se aos melhores índices nacionais, ou seja, o arroz irrigado alcança a produtividade média de até 5.200 kg/ha. Durante o período da entressafra no Projeto Formoso, aproveita-se a umidade propiciada pela elevação do lençol freático e é realizada sub-irrigação para o cultivo da soja, com produtividade média de 2.000 kg/ha. e do milho com produtividade média de 6.000 kg/ha.

Percebe-se neste contexto que o Estado de Tocantins oferece ótimas condições para que os empreendimentos agrícolas possam se consolidar no Estado, fortalecendo a economia regional e gerando oportunidades para a sociedade de forma sustentável.

## 3 METODOLOGIA

Para Gil (1996), e seguindo-o, foi adotado o método de pesquisa exploratória. De acordo com o autor, "pesquisas exploratórias são desenvolvidas com o objetivo de proporcionar visão geral, de tipo aproximativo, acerca de determinado fato".

(...) De acordo com o autor (1996), pode-se dizer que estas pesquisas têm como objetivo principal o aprimoramento de idéias ou a descoberta de intuições. Seu

planejamento é, portanto, bastante flexível, de modo que possibilite a consideração dos mais variados aspectos relativos ao fato estudado. (GIL, p.45).

Também utilizou-se do estudo de caso pode ser definido como:

*...uma investigação empírica que investiga um fenômeno contemporâneo dentro de seu contexto da vida real, especialmente quando os limites entre o fenômeno e o contexto não estão claramente definidos. (...) A investigação de estudo de caso enfrenta uma situação tecnicamente única em que haverá muito mais variáveis de interesse do que pontos de dados, e, como resultado, baseia-se em várias fontes de evidências, com os dados precisando convergir em um formato de triângulo, e, como outro resultado, beneficia-se do desenvolvimento prévio de proposições teóricas para conduzir a coleta e análise de dados. (YIN, 2001: 32-3).*

O estudo de caso, segundo Robert K. Yin (1994), representa:

*...a estratégia preferida quando se colocam questões do tipo ‘como’ e ‘por que’, quando o pesquisador tem pouco controle sobre os eventos e quando o foco se encontra em fenômenos contemporâneos inseridos em algum contexto da vida real. (p. 19).*

Por sua vez, GIL (1996) diz que a mais usual é a entrevista, aplicada coletiva ou individualmente. Também se utiliza o questionário, sobretudo quando o universo a ser pesquisado é constituído por grande número de elementos. (GIL, p.129).

Para coleta de dados e informações foram realizadas entrevistas estruturadas com os principais executivos do complexo produtivo de Formoso do Araguaia – TO.

Inicialmente foi realizada a estruturação da caracterização da empresa Agroindustrial de Cereais Tocantins S.A., seu modelo de gestão amplo atual. Em seguida foi feita uma análise da situação atual da empresa, partindo do enfoque sistêmico no agronegócios, observando a organização como um sistema complexo que interage com o mercado e sofre influências diretas do mesmo. Ao final é apresentada uma proposta de um novo modelo de gestão que sugere uma reestruturação do desenho organizacional e pactuação de parcerias com os atores que compõem o sistema agroindustrial da região.

#### **4. EMPRESA EM ESTUDO: MODELO DE GESTÃO ATUAL DA AGROINDUSTRIAL DE CERAIS TOCANTINS S.A.**

##### **4.1 Caracterização**

A empresa Agro Industrial de Cereais Tocantins S/A foi fundada em 1990, por iniciativa de um grupo empresarial denominado TOCANTINS – Participações e Investimentos Ltda., o qual estendendo sua visão empresarial para as atividades de *Agribusiness*, constituiu-se essa empresa agrícola, com o objetivo de consolidar as atividades de produção de grãos e sementes, secagem e armazenagem dos grãos em sua forma natural.

Os investimentos da empresa concentram-se nos municípios de Formoso do Araguaia e Cariri do Tocantins, Estado do Tocantins, onde se integram ao Projeto Rio Formoso, um dos maiores projetos de irrigação em área contínua do mundo. Sua superfície geográfica total compreende 31 mil hectares. A produção atual de arroz do projeto alimenta uma população de aproximadamente dois milhões de pessoas ao ano. O projeto rio formoso está localizado à apenas 53 km da rodovia federal Belém/Brasília – BR 153, razão pela qual se torna um pólo de abastecimento de grãos para as regiões Norte e Nordeste.

Atualmente a empresa é proprietária de 11% da área do projeto, o que corresponde 3.333 hectares, sendo 50% desta área sistematizada. Sua produção está voltada

principalmente para as culturas de arroz e soja, e alguns experimentos com feijão, melancia e melão. Todas as fases do processo: preparo do solo, plantio, tratos culturais, irrigação, drenagem, colheita, secagem e armazenagem são sistematizadas.

Para atender a necessidade de armazenagem própria e de terceiros, a empresa conta com uma unidade de armazenamento com capacidade de 72.000 toneladas e uma indústria de beneficiamento de sementes com capacidade instalada para 3.000 toneladas/ano.

A empresa possui projetos que almejam continuar seus investimentos no setor de agribusiness, aliando sempre tecnologia à produção, visando manter a liderança no mercado.

Os principais produtos da empresa são: Arroz grãos natural, sementes de arroz, soja grãos natural e sementes de soja; os principais serviços destinados a grãos e sementes são: pré-limpeza, secagem, armazenagem e transformação dos grãos em sementes; além de realizar experimentos com as culturas de: Feijão, melancia, melão e tomate;

## 4.2 Estrutura Organizacional

A empresa utiliza uma estrutura organizacional em formato de um holograma, para não deixar apresentar uma estrutura hierárquica fortemente definida, pois, os objetivos propostos para a organização, são de uma administração participativa, com a finalidade de integrar as equipes em busca do atingimento das metas traçadas dentro de um clima de satisfação mútua.

### 4.2.1 Descrição das funções e atribuições dos níveis organizacionais

Após conhecer a estrutura e o ambiente organizacional da empresa, e manter um contato com cada coordenação e cada setor da empresa, percebeu-se quais são as suas características principais e suas atribuições de maior importância. Conforme são descritas a seguir.

O Conselho de Administração é um órgão formado pela união de alguns acionistas ou pessoas por eles escolhidas, contando com o apoio de profissionais como: Advogados, Eng. Agrônomo e Consultores, para elaboração e avaliação de planejamentos de gestão das atividades do grupo.

**Quadro 1 - Descrição das Funções e Atribuições dos Níveis Organizacionais**

| Nível e Denominação                       | Funções e Atribuições                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| O Comitê de Direção                       | É um órgão colegiado formado pela reunião das Coordenações das empresas do núcleo Agro (CAF, CPA, COI), com a finalidade de elaborar o planejamento das atividades estratégicas operacionais, onde as decisões são tomadas por meio de consenso, com base em negociação entre seus membros.<br>O Comitê tem vinculação hierárquica direta com o Conselho de Administração.                                                                                                                                                                                                             |
| A Coordenação de Administração e Finanças | Responsável pelas seguintes áreas coordenadas: Setor de Sistema de Informações, Setor de Talentos Humanos, Setor de Recursos Humanos, Setor de Finanças, Setor de compras, Setor de Patrimônio, setor de Contabilidade.<br>Esta coordenação é responsável pela supervisão dos programas financeiros estabelecidos de acordo com a política e objetivos da empresa, elaboração do programa de orçamento anual, relatórios, demonstrativos econômicos e financeiros, bem como supervisionar os Setores de Sistema de Informações, Compras, Patrimônio, Contabilidade e Talentos Humanos. |
| O setor de Sistema de Informações         | Abrange todas as rotinas operacionais de implantação de sistemas informatizados, treinamento de usuários, suporte em “Hardware” e “Software”, facilitando os diversos tipos de comunicação (Correio eletrônico, Internet, etc.), assim como o                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |



|                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                  | constante comprometimento em atualizar e adequar os equipamentos e <i>softwares</i> necessários para o bom andamento das rotinas diárias de todos os outros setores, reportando-se diretamente ao Coordenador de Administração e Finanças.                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Talentos Humanos                 | É responsável pela elaboração e implantação de programas de assistência aos colaboradores, programas de prevenção de acidente de trabalho, normas e procedimentos de segurança, higiene e qualidade do ambiente físico de trabalho. Reporta-se diretamente ao Coordenador de Administração e Finanças.                                                                                                                                                                                                                      |
| O Setor de Recursos Humanos      | É o responsável pela implementação da política e procedimento de pessoal da empresa, e também responsável pela folha de pagamentos e encargos legais relacionados ao pessoal. Reporta-se diretamente ao Coordenador de Administração e Finanças.                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Setor de Finanças                | É responsável pelo controle de todas as informações gerenciais que subsidiam a tomada de decisões e a alimentação de bancos de dados de Tesouraria, tais como: contas a pagar e receber, sistema financeiro (caixa e Banco, conta movimento), etc. O Setor de Finanças reporta-se diretamente ao Coordenador de Administração e Finanças.                                                                                                                                                                                   |
| Departamento de Controladoria    | É responsável pela execução de Auditoria Interna, Controle patrimonial, controle e fiscalização de certidões negativas e acompanhamento do recolhimento dos impostos, e apoio às rotinas de faturamento e documentos fiscais. Reporta-se diretamente ao Coordenador de Administração e Finanças.                                                                                                                                                                                                                            |
| Setor de Compras                 | É responsável pelo abastecimento de materiais da empresa, tendo o objetivo de buscar a melhor gestão possível desta atividade, reportando-se diretamente ao Coordenador de Administração e Finanças.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Setor de Patrimônio              | É responsável pelo controle físico e contábil dos bens da empresa. Reporta-se diretamente ao Coordenador de Administração e Finanças.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Setor de Contabilidade           | É responsável pelas atividades contábeis da empresa, escrituração fiscal, emissão de documentos fiscais e de faturamento, e reporta-se diretamente ao Coordenador de Administração e Finanças.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Coordenação de Produção Agrícola | Tem as seguintes áreas coordenadas: Setor Produção Agrícola, Setor de Almoxarifado/Estoque e Setor de Máquinas e Veículos. Essa Coordenação é responsável pela supervisão das rotinas agrícolas, coordenando também as atividades de Almoxarifado e Transportes para que estejam totalmente integradas com a execução das metas de produção por safras.<br>O Setor de Produção Agrícola é responsável pela execução das rotinas de produção agrícola, com o objetivo de realizar os diversos serviços nas áreas de plantio. |
| Setor de Almoxarifado / Estoque  | Abrange todas as rotinas operacionais de recebimento/conferência, estocagem, conservação, controle e distribuição de materiais, peças, insumos, fertilizantes, implementos, etc., tendo o objetivo de buscar a melhor gestão possível destas atividades, reportando-se diretamente à Coordenação de Produção Agrícola.                                                                                                                                                                                                      |
| Setor de Máquinas e Veículos     | Tem como principal atribuição acompanhar e controlar as distribuições e manutenções de máquinas e equipamentos, garantindo a segurança da frota e fazendo com que os usuários cumpram as normas e procedimentos da empresa.                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Coordenação Industrial/Comercial | Tem as seguintes áreas coordenadas: Setor de Usinagem, Setor de Armazenagem e Setor de Vendas. Esta Coordenação é responsável pela supervisão e controle de todas as atividades que envolvem ações de armazenagem e usinagem, estando também, em constante contato com as operações de colheita e transporte de grãos.                                                                                                                                                                                                      |
| Setor de Usinagem                | É responsável pelas atividades de beneficiamento de sementes, coordenando todos os seus estágios, objetivando a melhor qualidade do produto.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Setor de Armazenagem             | Abrange todas as rotinas de armazenagem, controle dos processos e especificações do arroz, bem como a manutenção e acompanhamento diário dos trabalhos efetuados nos silos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Setor de Vendas                  | É responsável por todas as ações de vendas, tanto no mercado interno quanto no externo, direcionando sua atenção para o marketing estratégico e procurando sempre manter uma imagem positiva dos produtos oferecidos. Reporta-se diretamente ao Coordenador Industrial/Comercial.                                                                                                                                                                                                                                           |

Fonte: Autores

### 4.3 Processo de Negócios

As negociações que movimentam menores volumes de recursos como: compras, vendas e troca, e outras, são realizadas pela área administrativa, juntamente com a Diretoria de Produção Agrícola. As demais negociações como grandes aquisições, investimentos, captação de recursos, são realizadas pela Diretoria de Produção Agrícola juntamente com o Conselho de Administração e Comitê de Direção da holding. Essas decisões geralmente são tomadas em reuniões mensais.

### 4.4 Equipes

Os colaboradores da empresa estão distribuídos em três áreas como mostra a Estrutura Organizacional: Coordenação Administrativa, Coordenação de produção agrícola e Coordenação Industrial.

A empresa está iniciando a implantação de alguns programas de treinamentos e qualificação profissional.

A maior dificuldade encontrada quando se trata de pessoal, está ligada a cultura. Há necessidade de se fazer um trabalho de conscientização, buscando mudar os costumes sobre o processo de produção, tais como: maximização de recursos, controle de custos e de qualidade.

### 4.5 Capital e Acionistas

A empresa estudada é constituída em forma de Sociedade Anônima e é controlada por uma holding chamada TOCANTINS Participações e Investimentos Ltda., tendo como acionistas a Holding e alguns parceiros que se tornaram sócios através da cessão de seus incentivos fiscais através da SUDAM, sendo alguns deles B, C e V.

### 4.6 Estratégia de Relacionamento

Quanto aos Financiadores a empresa é beneficiada com incentivos da SUDAM, tendo como parceiros que cederam seus incentivos fiscais: B, C, V.

Quanto aos fornecedores eles são divididos em algumas categorias, conforme quadro abaixo.

**Quadro 2 - Fornecedores**

| Fornecedor de insumos agrícolas                                                                                                                                                             | Fornecedor de máquinas e implementos agrícolas                                                                                                                                                                                                            | Prestadores de serviços                                          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| Possuindo em média 07 grandes fornecedores tais como: Basf, Cyanamid Indústria Química S/A, Fertilizantes Ltda., Rohm And Haas, Qualiagros, Evidência Agrícola Ltda., e Jaburu Diesel Ltda. | Possuindo em média 06 grandes fornecedores, sendo, CVR Máquinas e Implementos Agrícolas Ltda., Formaq Máquinas Ltda., Cotril – Fiatallis, Anadiesel – Mercedes Bens Ltda, Autolatina Caminhões Ford e Casa do Desenho – Máquinas e Implementos Agrícolas. | Mão-de-obra, Locação de máquinas, etc., e fornecedores diversos. |

Fonte: Elaborada pelos autores.

A empresa mantém uma boa parceria com seu grupo de fornecedores, o que possibilita realização de bons negócios para ambas as partes. Desde 1994 a empresa

trabalha para o aprimoramento da qualidade dos grãos e sementes produzidos, a exemplo da parceria realizada com a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA. Em razão dessa estratégia de elevados padrões de qualidade, atualmente a divisão de sementes é líder no mercado. Todos os fornecedores e financiadores são considerados grandes parceiros e aliados, pois, a partir da obtenção de seus produtos e serviços é que se dá início a operacionalização da empresa, gerando condições para tornar-se forte e competitiva no mercado.

#### **4.7 Estratégias de Mercado**

Dentre seus produtos e serviços, a empresa possui um foco especial para Sementes de Arroz e Soja, Soja em Grãos, Tomate Industrial, e Armazenagem de grãos.

Atualmente sua principal estratégia baseada na visão de mercado é fortalecer a aliança com a esmagadora de tomates, F. Indústria Alimentícia S/A, cujo projeto para se instalar no município de Formoso do Araguaia – Tocantins, no início de 2001, visando assim, investir no melhoramento de qualidade na produção de Tomate Industrial, e aumentar o volume de área plantada.

A empresa utiliza como estratégia competitiva à agregação de valor ao produto, transformando parte de sua produção de grãos em sementes. Possui laboratório próprio para transformação das sementes e conta também com uma usina de pré - limpeza, secagem e armazenagem. Esse diferencial a posiciona a frente de outros produtores, que ao mesmo tempo em que são seus concorrentes diretos na produção de grãos, passa a ser seus clientes de sementes.

Em relação à Clientela, em função de a empresa estar passando por um processo de reestruturação administrativa e operacional, ainda não foi constituída uma carteira de clientes consistente, estratégias de divulgação e distribuição dos seus produtos e serviços. A empresa atualmente é líder no mercado de sementes de arroz irrigado no estado do Tocantins, possuindo 20% do mercado, os outros 80% estão entre os outros concorrentes e os produtores que produzem suas próprias sementes, ou seja, plantam grãos sem nenhuma preocupação com a qualidade dos produtos que irão ser produzidos, contribuindo sobremaneira com a imagem negativa perante outros estados, dos grãos produzidos em Tocantins.

#### **4.8 Imagem Institucional na Comunidade**

A empresa possui uma imagem positiva e de confiança perante a sociedade, tendo em vista ser geradora de 36 empregos diretos e aproximadamente 30 empregos indiretos, além de estar a cada safra aumentando a área plantada.

### **5 ANÁLISE GERENCIAL E OPERACIONAL DO MODELO ATUAL DE GESTÃO DA EMPRESA AGRO INDUSTRIAL DE CEREAIS TOCANTINS S.A.**

#### **Quadro 3 - Análise do Modelo Atual de Gestão – Ênfase no Ambiente Interno**

| <b>Variável em análise</b> | <b>Análise</b>                                                                                                                                                              |
|----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Estrutura organizacional   | A empresa possui um modelo de estrutura organizacional não muito adequada para a atividade agrícola, apesar de não possuir níveis hierárquicos fortemente definidos, porém, |

|                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                       | existem sinais de centralização na tomada de decisões por parte do Conselho de Administração e do Comitê de Direção, em função principalmente destes órgãos estarem centrados na holding TOCANTINS – Participação e Investimentos Ltda., a qual está sediada na cidade de Goiânia – Goiás, distante da área produtiva, que está instalada em Formoso do Araguaia – Tocantins, ficando desta forma promovendo ações de grande importância, sem considerar os problemas e fatores que influenciam na operacionalização da empresa, os quais são conhecidos apenas pela Diretoria de Produção Agrícola e os demais setores que estão junto ao sistema produtivo. Tal fato deve-se também em razão da holding atuar em outros tipos de atividades, tais como: “Turismo, Engenharia de Telecomunicações entre outras”, consideradas como foco do grupo, levando-se em consideração o alto volume de recursos movimentados em tais atividades, ficando desta forma o núcleo agrícola sem ações de planejamento que possibilitariam a continuidade de sua operação de forma sustentável. |
| Processos de negócios | Os processos de negócios também são muito centralizados na holding, sendo a Diretoria de Produção Agrícola pressionada a se reportar ao Conselho de Administração e Comitê de Direção, para prévia autorização em negociações que envolvam maiores volume financeiros, o que prejudica negociações que exigem decisões rápidas e consistentes.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Equipes               | Na era da globalização da economia as empresas têm a necessidade de se tornarem cada vez mais competitivas e velozes quando se trata de mercado. Para tanto, é preciso que se tenha uma equipe auto-gerida, e que ela disponha de um valioso ativo para as organizações, a chamada criatividade. Algo está presente em todos nós, porém, às vezes, inibido. Portanto, é preciso um ambiente organizacional propício para que ela se desperte.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

Fonte: Autores

#### **Quadro 4 - Análise do Modelo Atual de Gestão – Ênfase no Ambiente Externo - Relacionamentos**

| <b>Variável em análise</b> | <b>Análise</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Financiadores              | A empresa é beneficiada com incentivos da SUDAM, o que viabilizou investimentos de grande porte em máquinas, equipamentos, instalações, gerando um grande diferencial competitivo para a empresa, possibilitando tanto a produção quanto o armazenamento de grãos e sementes de alta qualidade.                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Fornecedores               | A empresa mantém com todos os seus fornecedores um bom relacionamento comercial, o que possibilita para ambas partes a oportunidade de realizar bons negócios entre si e construindo outras parcerias em conjunto.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Parceiros                  | A empresa reconhece que só poderá ganhar participação de mercado e continuar com um crescimento sustentável, mantendo um bom relacionamento com os parceiros e aliados.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Governo                    | De acordo com o que foi demonstrado na projeção dos cenários para as culturas de arroz e soja percebe-se que as ações do governo influenciam diretamente a atividade agroindustrial, principalmente no que se refere aos créditos rurais e a determinação do preço do arroz, considerando este ser o principal produto da cesta básica, um dos principais pilares do plano real. Em função destas estratégias traçadas pelo governo, os produtores têm que planejar a sua safra sempre de última hora e produzir sem saber qual será o preço do produto no período de colheita. |

Fonte: Autores

#### **Quadro 5 - Análise do Modelo Atual de Gestão – Ênfase no Ambiente Externo – Estratégia de Mercado**

| <b>Variável em análise</b> | <b>Análise</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Visão de Mercado           | A empresa possui uma visão voltada para o mercado regional quando se refere à produção de grãos e sementes de arroz e soja, não percebendo mercados potenciais em outros estados, o que facilitaria o escoamento de seus produtos, viabilizando até mesmo um aumento em sua escala de produção, o que diluiria seus custos fixos, aumentando conseqüentemente sua margem de contribuição, considerando que a empresa possui uma capacidade de produção superior a que está operando no momento. |
| Clientela                  | A empresa tem consciência que para sobreviver neste mercado é necessário fidelizar seus clientes, e, sobretudo, realizar um trabalho de pós-venda, porém, não possui nenhuma estratégia para a conquista de novos e nem a manutenção dos já existentes.                                                                                                                                                                                                                                         |

|                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                      | As vendas de sementes de arroz produzem um alto índice de inadimplência, considerando o volume de vendas e a quantidade de clientes. Isto ocorre em função de não se possuir um banco de dados com cadastro de clientes, pesquisas e referências. Na verdade, não existe uma avaliação das referências dos clientes para liberar as vendas a prazo.                                                                                                                                                                                                        |
| Concorrentes         | Em função de a empresa atuar com foco mais voltado para o mercado regional, o volume de concorrentes não é tão alto na comercialização de sementes, sendo escoada praticamente toda sua produção. Não havendo concorrência acirrada, os concorrentes também conseguem colocar suas sementes no mercado.<br>Quanto ao mercado de grãos, este é difícil para todos os produtores, em função de serem produtos que sofrem influências das estratégias governamentais e do mercado internacional, os quais controlam oferta, demanda e determinação de preços. |
| Imagem Institucional | A empresa possui uma imagem respeitada perante a sociedade, fornecedores e agentes financeiros, visto que a mesma está produzindo normalmente e com tendência de aumento na produção, o que possibilita geração de novos empregos e conseqüentemente, o crescimento econômico e social da região.                                                                                                                                                                                                                                                          |

Fonte: Autores

### Quadro 6 - Análise dos Pontos Fortes e Fracos do Ambiente Interno

| Variável em análise      | Pontos Fortes                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Pontos Fracos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Estrutura Organizacional | a) A Diretoria de Produção Agrícola está atuando junto ao sistema produtivo, consciente dos fatores que dificultam a operacionalização da empresa, podendo assim recorrer ao Conselho de Administração e Comitê de Direção, com as informações necessárias à tomada de decisões.                                                                                                                                                                                                                                            | a) A falta de autonomia para os gestores que atuam na base operacional pode causar: demora na tomada de decisões, problemas na linha de produção agrícola e industrial, perda de bons negócios, como por exemplo: vendas, compras e prestação de serviços, ausência de motivação dos colaboradores e desconhecimento dos principais objetivos da empresa por parte dos colaboradores da base operacional; b) Em função dos vários setores dirigidos pelos coordenações, pode ocorrer uma sobrecarga de atribuições sob o comando de seu gestor. Em especial a Coordenação Administrativa e Financeira possui outros fatores que podem gerar a sobrecarga, por exemplo: a concentração de esforços no apoio às coordenações de produção; c) As coordenações não possuem um planejamento de delegação de competências e atribuição de funções a seus colaboradores, o que pode gerar um acúmulo de trabalho para alguns e ociosidade para outros. |
| Processos de Negócios    | a) A Diretoria de Produção agrícola juntamente com a Coordenação Administrativa e Financeira e seus demais setores, buscam na medida do possível, parcerias com agentes financeiros, fornecedores de insumos, máquinas e equipamentos, o que facilita o processo de negociação demonstrando transparência e segurança nos compromissos firmados. Está ação acontece com maior velocidade em função desses colaboradores estarem atuando junto ao processo produtivo e em constante contato com os fornecedores e parceiros. | a) Em função da deficiência administrativa por parte das coordenações, a Diretoria de Produção Agrícola fica sobrecarregada de tarefas operacionais, ao passo que a mesma poderia estar realizando bons negócios, abrindo novos mercados (visitando clientes), buscando novas parcerias e até mesmo visitando outras Agroindústrias com o objetivo de unirem forças em busca da contínua melhoria da qualidade dos produtos e processos, ou seja, se preocupando com ações estratégicas que garantam a sobrevivência do setor.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Equipes                  | a) A Agroindustrial de Cereais TOCANTINS S/A, conta com uma                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | a) Falta de comprometimento por parte do Conselho de Administração e do Comitê de                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

|  |                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                          |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | equipe de colaboradores comprometidos com o objetivo de transformar a empresa em uma organização competitiva e duradoura, mesmo nos tempos atuais de difícil comercialização de seus produtos. | Direção em implantar sistemas de equipes auto-geridas; b) Há necessidade de treinamentos para os colaboradores, em razão de carência de mão-de-obra especializada para que se possa produzir com eficiência e qualidade. |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Fonte: Autores

### **Quadro 7 - Análise das Oportunidades e Ameaças do Ambiente Externo - Relacionamentos**

| <b>Variável em análise</b> | <b>Oportunidades</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>Ameaças</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Financiadores              | a) Com os recursos liberados pela SUDAM, a empresa se estruturou com pesados investimentos em ativos fixos. Após a conclusão de todas as fases do projeto, a empresa estará preparada para assumir a liderança no mercado regional de grãos e manter a liderança no mercado de sementes, além de preparar-se para abertura de novos mercados em outros estados, considerando que estará com sua capacidade máxima de produção;                                                                                                                                                                                                                                                                           | a) A falta de um planejamento de médio e longo prazo poderá prejudicar a continuidade das atividades da empresa, após o término do contrato com sua financiadora SUDAM; b) Nos últimos anos o crédito rural tem se reduzido a cada safra, situação esta não prevista por parte dos produtores, o que causou uma queda muito alta no volume de áreas plantadas, problema que poderia ser evitado se houvesse um planejamento de longo prazo que estruturasse para uma produção com mais capital próprio do que de terceiros.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Fornecedores               | a) A empresa tende a ser competitiva a partir do momento em que realiza as primeiras negociações com qualidade, desde a aquisição dos insumos necessários à produção, até a chegada dos seus produtos ao consumidor final. Quando se conhece sua cadeia produtiva, gera condições para se destacar em relação aos seus concorrentes; b) Como se trata de uma empresa agroindustrial, que está em crescente transformação, cujo mercado é bastante competitivo, é necessário buscar fornecedores dispostos a investir em estudos e pesquisas, verificando quais os insumos, máquinas e equipamentos mais adequados para as necessidades da empresa e, desta forma, viabilizar a continuidade da operação. | a) A fusão de grandes fornecedores de insumos, a exemplo da BASF unindo-se a CYANAMID, pode ser uma ameaça, no sentido de uma possível formação de monopólio; b) Manter relacionamento com apenas um fornecedor para cada tipo de insumo ou de máquinas e equipamentos, pode ser prejudicial às atividades da empresa. Um bom exemplo seria o não cumprimento de um contrato de insumos, o que pode ocorrer por diversos motivos contra a vontade do fornecedor direto, até mesmo por forças macroeconômicas; c) Com a redução das áreas plantadas no projeto Rio Formoso, em função da desativação das atividades da Cooperjava – Cooperativo Misto Rural Vale dos Javaés Ltda. tem-se o risco da região deixar de ser foco de alguns dos grandes fornecedores, em função do alto custo para se manter o atendimento e o volume de vendas sofrer uma queda. |
| Parceiros                  | a) Possibilidade de buscar novas parcerias visando manter atualizado o seu parque tecnológico e utilizando insumos de maior eficiência, gerando redução de custos de produção e possibilitando um crescimento sustentável; b) Buscar parcerias com organizações que persigam a preservação do meio ambiente, com o objetivo de produzir produtos de qualidade sem agredir a natureza, satisfazendo assim as convenções ambientais.                                                                                                                                                                                                                                                                       | a) Manter cuidado para não estar exposto ao risco de se tornar dependente de alguns parceiros, ficando desta forma submissos às suas exigências, o que destruiria a imagem e os objetivos da parceria.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Governo                    | a) Há uma previsão de redução na produção de arroz na safra da Argentina e do Uruguai, como também no Brasil,                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | a) O governo pode tentar importar arroz de outros países para suprir seus estoques, visando sustentação do plano real, o que pode manter o                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

|  |                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | devido a forte queda no preço do arroz nos últimos anos. Em consequência, o governo federal poderá ficar com seus estoques abaixo do nível de segurança, o que ocasionará uma pressão de alta no preço do arroz. | preço do arroz nos níveis atuais ou forçar para o contínuo declínio que vem ocorrendo desde as últimas safras; b) Falta de política agrícola nos âmbitos Federal e Estadual; c) Imprevisibilidade quanto ao crédito rural, que está cada vez mais escasso, principalmente em função de ser uma linha de crédito não rentável para os agentes financeiros e com grau de risco bastante elevado. |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Fonte: Autores

### Quadro 8 - Análise das Oportunidades e Ameaças do Ambiente Externo – Estratégia de Mercado

| Variável em análise | Oportunidades                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Ameaças                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Visão de Mercado    | a) A empresa está com foco estratégico direcionado à parceria com a F. Indústria Alimentícia S/A, esmagadora de tomates, que será instalada em Formoso do Araguaia (TO), próximo ao complexo Agroindustrial de Cereais Tocantins S.A., o que facilitará a parceria entre as duas empresas. Deve-se reforçar esta parceria e estimular injeção de investimentos em pesquisas e implantação de tecnologia de ponta para a produção de tomate industrial, visando desta forma se preparar para produzir em grande escala até o início das atividades da esmagadora.                                                                                                                                                                                                                                                                   | a) Em função da alta de preço dos insumos necessários à produção e à queda no preço do arroz, fica cada dia mais difícil permanecer no mercado. A elevação dos custos de produção é uma forte ameaça aos produtores, o que diminuiria cada vez mais a margem de contribuição, podendo em alguns casos levar ao prejuízo.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Clientela           | a) Em função da estrutura que a empresa possui para transformação de grãos e sementes, com equipamentos de última geração, que proporcionam produtos de altíssima qualidade, existe a possibilidade de se abrir novos mercados para sementes na região norte e nordeste; b) A entrada de novos produtores e o aumento de produção no cultivo de soja na região Norte de Tocantins no município de Campos Lindos, e nos estados do Maranhão e Bahia, possibilita um mercado potencial a ser explorado pela empresa, podendo desta forma aumentar sua escala de produção com garantia de venda dos produtos (sementes); c) A realização de um atendimento personalizado, busca de novos mercados, além de investimentos em qualidade, possibilitará a empresa atender às necessidades de seus clientes, superando suas expectativas. | a) Os consumidores brasileiros estão cada dia mais conscientes da necessidade de se consumir alimentos de qualidade, com alto potencial nutritivo e livre de agrotóxicos, o que poderia obrigar os produtores a realizar investimentos em pesquisa e novas tecnologias, visando agregar valor ao produto para se aumentar à margem de contribuição e corresponder às necessidades e expectativas dos clientes; b) A sobra da safra do Mercosul também pode ser uma ameaça em função de oferecer um grande volume de produtos de qualidade diferenciada e a preços competitivos.                                                                       |
| Concorrentes        | a) Existe um mercado potencial na região norte e nordeste a ser explorado, o que poderia viabilizar o aumento no volume de área plantada, podendo escoar esta nova produção sem se preocupar com o risco de alta concorrência, por ser um novo mercado com grandes chances de crescimento sustentável; b) Investindo em pesquisa e tecnologia, utilizando inovações gerenciais, buscando soluções inéditas e criativas, a empresa poderá superar seus concorrentes.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | a) As grandes fusões que estão acontecendo com os principais fornecedores de insumos agrícolas, podem gerar uma insegurança por parte dos produtores quanto à formação de monopólios, correndo o risco de alguns fornecedores menores partirem para a parte de produção de sementes, através de parcerias com outros produtores; b) Na região do Mato Grosso, é feito o cultivo de arroz nas primeiras safras em terras altas (sequeiro), para otimização do solo. Em função do baixo custo de produção do arroz produzido em terras altas (sequeiro), estas safras podem prejudicar a comercialização de arroz, devido a uma pressão nos preços para |

|                      |                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                      |                                                                                                                                                                                                                               | baixo;                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Imagem Institucional | a) Com a parceria prevista para com a indústria processadora de tomates, essa imagem positiva só tende a se fortalecer, em razão da geração de vários empregos diretos e dos investimentos que serão acrescidos ao município. | a) A necessidade de utilização de produtos agrotóxicos no combate às doenças na lavoura pode gerar a impressão de uma empresa que não respeite a preservação do meio ambiente e a saúde humana, apesar do esforço dedicado pela empresa em evitar ao máximo o uso desses produtos. |

Fonte: Autores

## 6. MODELO DE GESTÃO PROPOSTO APÓS ANÁLISE

### Quadro 9 - Estrutura Organizacional Proposta

| Variável                 | Proposta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Estrutura Organizacional | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Diante da necessidade de expansão da empresa para novos nichos, buscando alternativas negociais e parcerias, conforme já divulgadas, seja encampando o complexo C. C. M. R. V. do J., seja em parceria com o Arroz Cristal, é premente a necessidade de um modelo de gestão administrativa mais ousada e competente.</li> <li>- Sugere-se, portanto, a criação de um Gerente de Núcleo do complexo produtivo de Formoso do Araguaia, com postos de gerência média para as áreas Administrativas, de Produção, de Vendas, de Marketing, de Pessoal e de Finanças, sendo o Gerente de Núcleo o preposto da Diretoria com poderes de decisão dentro das prerrogativas estabelecidas pela holding, podendo e devendo participar de reuniões em Goiânia, frequentemente, para repasse de seu núcleo e redirecionamento na gestão e planejamentos, considerando que no modelo atual nada existe de planejamento para a empresa.</li> <li>- A criação desses departamentos visa uma maior agilidade no processo de decisão, desburocratização e desempenho favorável para o que se quer conseguir com maior competitividade no mercado onde atua.</li> <li>- Dentro do agronegócio é preciso que a competência administrativa seja aliada ao processo de conhecimento de mercado e de leitura de cenários com alto grau de alavancagem, primando pela decisão rápida e coerente, a qual não pode esperar por muito tempo, uma vez que a concorrência é acirrada e os preços são flutuantes.</li> <li>- Outra alternativa seria a reestruturação do modelo existente, caso as parcerias não se concretizem, devendo assim o núcleo atualmente implantado ser redimensionado, principalmente no que tange a atuação da atual Diretoria de Produção Agrícola, a qual teria que ter mais autonomia de decisão no que se refere ao agronegócio.</li> <li>- Sugere-se a criação de um departamento de Marketing, buscando a fidelização de seus clientes, a permanência no mercado, divulgação dos produtos, pós-vendas e acima de tudo a alocação de seus produtos em novos nichos negociais. Uma empresa com padrões de excelência e qualidade, principalmente quando sua atuação é no ramo de alimentos, precisa ser competente para a fixação de seus produtos junto ao consumidor, necessitando assim de contratação de profissionais competentes ou de empresas voltadas para a realização dos eventos.</li> </ul> |

Fonte: Autores

### Quadro 10 - Reestruturação no Modelo de Recursos Humanos da Empresa Proposta

| Variável                                                | Proposta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Reestruturação no Modelo de Recursos Humanos da Empresa | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Salienta-se que o modelo de gestão de RH é de vital importância para a sobrevivência da empresa e conquista de novos desafios, perpetuando-a em curto prazo no mercado de atuação. Portanto há de se definir um modelo voltado para a capacitação funcional, com cursos, seminários, recreação, saúde, políticas salariais compatíveis com os níveis de mercado hoje existente, política de premiação e ascensão funcional.</li> <li>- Outra importante atitude seria a criação de um departamento de RH voltado para as competências acima, dentro da empresa em Formoso do Araguaia e não em Goiânia-GO, onde está sediada a holding, sendo a distancia um grande limitador para as realizações de vital importância, com alocação de profissionais da área, inclusive com psicólogos.</li> <li>- Sugere-se a criação de bolsa de estudo para os trabalhadores e seus familiares, com descontos progressivos; criação de estrutura de lazer onde o convívio seria estreitado e o respeito seria</li> </ul> |



|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>aflorado; convênios com universidades para palestras de temas de relevâncias tanto para a vida pessoal como profissional; convênios com hospitais, laboratórios, médicos para assistência aos trabalhadores e seus dependentes; criação do sistema de premiação aos melhores profissionais de suas áreas, seja em espécie ou em outra forma, convênio com as faculdades de Gurupi para a formação e pós-graduação de seus colaboradores com a assistência de transporte até o local de estudo; intercâmbio com outras cooperativas e similares para a troca de experiências; desenvolver bancos de talentos, utilizando o potencial de cada servidor para a união e agregação de um clima salutar de trabalho; Criação de horta e granja comunitária para o enriquecimento do padrão alimentar de seus funcionários, onde cada servidor doaria parte de seu tempo para a condução, haja vista que em nossa região existe carência de legumes, verduras e hortifrutigranjeiros, sendo sua compra realizada em outros estados.</p> |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Fonte: Autores

### Quadro 11 - Estratégia de mercado Proposta

| Variável              | Proposta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Estratégia de mercado | <p>1) Filiação à Sala de Agronegócios do Banco do Brasil, sediada na cidade de Gurupi, onde sua principal característica é o assessoramento ao produtor de forma a garantir a comercialização da safra ou de produtos agropecuários, a liquidez, segurança e rentabilidade; a) Conta ainda com Cotações em tempo real <i>on-line</i> de 29 bolsas de futuro e físicas, sendo 02 internacionais (Nova York e Chicago), com tendências de preços, mudanças de política, etc; b) Participam também das salas empresas de assistência técnica, sindicatos rurais, órgãos governamentais, escolas técnicas e a comunidade, assessorando todo o processo produtivo, desde a escolha das sementes até a análise dos solos, técnicas de plantios, etc; c) Dentro da sala os conveniados têm ainda a preferência na tomada de crédito, utilizam-se de negociação envolvendo trocas, mercado futuro, além das linhas de financiamentos do Banco do Brasil, do leilão eletrônico, das parcerias de armazéns conveniados, operações de Hedge, mercado a Termo, BB-CPR, financiamentos de mercados futuros e seminários de atualizações mercadológicas; d) Outra oportunidade de negócios utilizando o potencial da sala são os convênios BB Agro, onde é ofertado o produto a ser adquirido através de financiamentos aos produtores com repasse e pagamento aos vendedores dos produtos agrícolas, trazendo assim segurança e liquidez; e) Contam ainda com o sistema de classificados para anúncios de produtos a serem vendidos ou comprados, bem como a utilização do site <a href="http://agronegocios-e.com.br">agronegocios-e.com.br</a> do Banco do Brasil.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Estratégia de mercado | <p>2) Outra parceria importante seria o arrendamento de toda estrutura da C. C. M. R. V. do J., sediada em Formoso do Araguaia, contendo aproximadamente 9.800,00 há de área cultivável em forma de módulos, com irrigação por gravidade, um complexo de armazenagem de grande porte, uma indústria de beneficiar arroz, agregando valores ao produto <i>in natura</i>, a qual atualmente está praticamente desativada em razão de dificuldades financeiras e de créditos junto às instituições financeiras. Para que isso ocorra é necessário que haja uma negociação triangular entre Bancos, Cooperativa e Cereais Tocantins, onde esta empresa assumiria junto aos credores o pagamento de percentual da dívida anualmente em troca da exploração de suas áreas e complexos industriais. Fato esse perfeitamente viável uma vez que em tempo que a C. C. M. R. V. do J. encontrava-se em perfeito funcionamento de suas áreas produtivas e industriais, a mesma tinha que recorrer ao mercado para compra de arroz para beneficiamento, e tendo ainda assim capacidade ociosa. Outro fato é que a Marca Mariah é bem consolidada no mercado da região Norte e Nordeste do país, precisando somente de um trabalho de marketing para sua alavancagem. Outro ponto primordial é que os produtores e cooperados que hoje se encontram fora da atividade retornariam ao meio produtivo com esperança e expectativa de uma nova oportunidade de crescimento, sem contarmos que o complexo em pleno funcionamento gera mais de 300 empregos diretos e 700 indiretos no período de safra, diminuindo para a região o impacto social do desemprego e gerando novamente o progresso para o Estado do Tocantins, onde sua principal receita esta centrada na atividade primária. Portanto, com toda a certeza teríamos um novo dimensionamento para a área agrícola, visto que a união da estrutura da Cereais Tocantins com a da cooperativa, em um modelo de administração altamente profissional, descentralizado e com um mercado já explorado, faria com que a mesma obtivesse receitas necessárias para honrar os acordos que por ventura venham a ser consolidados e injetar em novas tecnologias os lucros que advirão desta Incorporação.</p> |
| Estratégia de mercado | <p>3) Outra oportunidade negocial que poderá ser trabalhada pela empresa, buscando otimizar seus recursos e agregar valores ao produto agrícola seria efetivar parceria com uma beneficiadora de arroz que tenha interesse de atuar no mercado do norte e nordeste, ex: Arroz Cristal de Goiânia, que trabalha com arroz tipo 1, agulhinha, parboalizado. Esta empresa com pequeno investimento poderia utilizar as instalações da empresa Cereais Tocantins e instalar um complexo de beneficiamento e empacotamento das variedades Javaés, Metica, Rio Formoso, que seria do Tipo 2 – agulhinha, com destino a São Luís –</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

|                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                       | MA, Teresina – PI, Fortaleza – CE, Belém – PA, onde há preferência por esses tipos de variedades e ao mesmo tempo diminuindo o custo operacional de produção e industrialização, uma vez que a produção agrícola do Tocantins, em plena atividade, considerando a otimização das instalações da empresa, seriam suficientes para abastecer esses mercados com preços competitivos, utilizando a malha rodoviária hoje existente e não sendo necessário o deslocamento da produção para outro Estado em sua forma <i>in natura</i> , o que acarreta aumento no valor primário do produto.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Estratégia de mercado | 4) Outra alternativa para melhorar o desempenho da empresa e torná-la mais viável econômica e financeiramente, seria a utilização do subproduto do arroz e da soja (farelo, palha de arroz e soja, casca do arroz), transformando em produtos acabados para consumo próprio, para venda no mercado interno do Tocantins e para Salvador – Bahia (forte consumidor deste produto); a) O farelo e a palha do arroz e da soja seriam utilizados para ração animal no confinamento de bovinos. Os investimentos necessários para montar a indústria de transformação desses resíduos (subprodutos) em produtos finais, são consideravelmente baixos em relação ao benefício proporcionado, uma vez que nada é feito com esse subproduto, ocasionando além da perda de receita, um custo considerável para remoção desses resíduos tanto da lavoura, quanto da indústria; b) A casca do arroz pode ser transformada em produto de combustão para caldeira, forno de alimentação artesanal, etc. Esse subproduto depois de prensado e manipulado com um custo baixíssimo, transforma-se em briquete, ou seja, um cubo de casca prensada, pronta para a queima, com um valor aproximado de R\$ 50,00 a tonelada. Tal procedimento além de alavancar receita, estaria ao mesmo tempo contribuindo para a conservação do meio ambiente, visto que é atóxico e não haveria a devastação de nossas matas para transformação de lenha vegetal em carvão, evitando, portanto, transgressões às leis ambientais. |
| Estratégia de mercado | 5) Considerando que a empresa possui estrutura e tecnologia de ponta para produção de sementes, e com capacidade para aumentar o volume de produção, deve-se fazer um trabalho de conquista de mercado, tendo em vista principalmente a entrada de novos produtores de soja no mercado nacional, o que tende a elevar a demanda por sementes, principalmente na região norte do Tocantins e nos estados do Maranhão e Bahia.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

Fonte: Autores

## 7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após a análise do modelo de gestão amplo e atual da empresa Agro Industrial de Cereais Tocantins S.A. que é objeto deste estudo, tem-se a considerar que:

As oportunidades negociais se afluem de maneira natural, uma vez que a localização geográfica do estado facilita a busca de novos mercados, hoje carentes, como a região Norte e Nordeste.

A produção atual do complexo Agro Industrial de Cereais Tocantins S.A., atualmente não é auto-suficiente para honrar os compromissos existentes com os agentes financeiros e remunerar o capital dos acionistas, levando em consideração principalmente os investimentos realizados em ativos fixos.

É necessário elaborar um planejamento de médio e longo prazo, calcados em novas negociações estratégicas e em parcerias e alianças duradouras, buscando a otimização de sua estrutura agrícola e industrial, agregando valor aos seus produtos e serviços, e, sobretudo alcançar uma posição superavitária e competitiva.

O setor alimentício sempre teve seu lugar nas economias nacional e internacional, precisando apenas buscar um alto grau de profissionalização de sua cadeia produtiva, desde o assessoramento do produtor até o consumidor final. Com destaque para a política agrícola que interfere sobremaneira no resultado deste setor, necessitando assim da participação e interveniência da iniciativa privada, como forma de alavancagem do setor primário que é a mola mestra para os demais setores da economia.

As sugestões ora apresentadas seriam de grande valia para a Empresa e para o Estado, pois, com certeza iria transformá-la em uma empresa potencial, gerando lucros, divisas para o Estado, participando de seu progresso, auxiliando no combate as mazelas

sociais, preparando futuros profissionais, destacando-se nacionalmente e elevando o Tocantins a condição de um Estado de expressão e referência no contexto nacional.

Destaca-se como principal desafio ao Conselho de Administração e Comitê de Direção da holding, a reestruturação da gestão administrativa da empresa Agro Industrial de Cereais Tocantins S.A., buscando a criação de uma gerência de núcleo agrícola, proporcionando autonomia para Gestão em Formoso do Araguaia, pois, somente conseguirá ser competitiva e perpetuar-se no mercado com um modelo de gestão administrativa altamente profissional, com redimensionamento das áreas internas, com políticas de incentivos para seus colaboradores, com planejamento estratégico para conquista de novos mercados e manutenção do atual, e, sobretudo consciente da necessidade de preservar o meio ambiente em que está inserida a empresa.

Finalmente, observando o enfoque sistêmico aplicado na análise do modelo de gestão amplo da empresa Agro Industrial de Cereais Tocantins S.A., percebeu-se que apesar de se prevalecer o empirismo e o baixo nível de formalização dos processos de planejamento das estratégias, os gestores possuem uma ampla visão dos atores envolvidos nos processos de gestão e operação de seus negócios, bem como conhecem a melhor forma de interagir com tais atores para alcançar seus objetivos organizacionais, o sucesso desejado e, sobretudo, manter-se competitivo em um mercado globalizado e com tantas variáveis complexas com é o caso do setor de agroindústrias de cereais.

Contudo, nota-se que se faz necessária uma reestruturação de seu modelo de gestão, observando a importância de uma gestão com visão sistêmica de todos os processos administrativos e operacionais e, sobretudo, da interação com os atores que compõem o sistema agroindustrial.

## 8 REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO

BATALHA, Mário Otávio. **Gestão Agroindustrial**. 1. ed. São Paulo: Atlas, 1997.

BIO, S.R. **Sistema de informação: um enfoque gerencial**. São Paulo: Atlas, 1985. 183 p.

CHIAVENATO, I. Introdução à teoria geral da administração. 4. ed. São Paulo: Makron Books, 1993. 920 p.

DAVIS, J. H.; GOLDBERG, R.A.. **A concept of Agribusiness**. Boston: Harvard University, 1957.

GIL, A. C. (1995). **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1996.

MARINO, M. K.. **Agronegócios**. Apostila USP, 2000.

MARION, B.W. **The organization and performance of the U.S. food system**. Lexington, MA: Lexington Books, 1986. 295 p.

ROFFMANN, Rodolfo. **Administração da Empresa Agrícola**. 7. ed. São Paulo: Pioneira, 1992.

SANTOS, S. A.. **O Ambiente Empresarial**, Apostila USP. 2000.

SANTOS, S. A. **Dois Modelos para Organizações do Século 21**, Apostila USP 2000.

SILVA, C. A. B.; BATALHA, M.O.(Coord.) **Estudo sobre a eficiência econômica e competitiva da cadeia agroindustrial de pecuária de corte no Brasil**. Brasília, 1999, 587 p.

STAATZ, J.M. **Notes on the use of subsector analysis as a diagnostic tool for linking industry and agriculture.** Michigan State University, 1997. 9 p. (*Agricultural Economics Working Paper* n. 97-04).

TRIENEKENS, J.H., BEERS, G., BEULENS, A.J.M. - **Chain science, a literature search into schools and disciplines related to vertical integration.** Working paper - Wageningen Agricultural University. Management Group, 1998. 45 p.

YIN, R.K. **Case study research: design and methods**, 2nd ed USA: Sage Publications, 1994.

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos.** 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

**2º CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS  
RIBEIRÃO PRETO – SP**

**ÁREA TEMÁTICA: ABORDAGEM SISTÊMICA NO AGRONEGÓCIO**

**AÇÚCAR E INOVAÇÃO: O CASO DO AÇÚCAR ORGÂNICO**

Bruna Raphaela Pontes Corrêa de Faria

Estudante do curso de Administração na Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade  
de Ribeirão Preto – Universidade de São Paulo

Endereço: R. Wanderlei, 526 Apto. 32 Perdizes São Paulo - SP

Telefone: 11 38639091/ 16 91110179

E-mail: [brunafaria@gmail.com](mailto:brunafaria@gmail.com)

Orientador: Prof. Dr. Dante Pinheiro Martinelli

E-mail: [dantepm@usp.br](mailto:dantepm@usp.br)

**RESUMO**

O objetivo deste trabalho é estudar o processo de inovação do açúcar, bem como o surgimento de novas variedades, especialmente o açúcar orgânico. Além disso, traçar perspectivas e oportunidades para esse novo produto. Inicialmente, será abordada a importância de as empresas inovarem. Em seguida, se buscará identificar o processo de inovação do açúcar. Além disso, será discutido o surgimento do açúcar orgânico, bem como sua aceitabilidade pelos consumidores e as motivações das empresas em produzi-lo.

*Palavras – chave: açúcar, inovação, açúcar orgânico.*

**Abstract**

The main objective of this paper is to study sugar innovation process, as well as the sprouting of new varieties, specially the organic sugar. Moreover, future perspectives for the organic sugar in light of the approached themes will be discussed. Initially, it will be discussed the importance of the innovation for the enterprises. After that, it will be analyzed the innovation process of the sugar. To the end, the sprouting of the organic sugar and its acceptability by the consumers and the motivations to the enterprises in producing it will be discussed.

*Key-words: sugar, innovation, organic sugar.*

## INTRODUÇÃO

O açúcar é um produto bastante antigo. Segundo Azcoytia (2006), o açúcar começou a ser produzido há mais de 2.500 anos, no norte de Bengala e na China Meridional. Desde que começou a ser comercializado, obteve grande êxito, de tal forma que se transformou em uma *commodity*.

A comercialização do açúcar remonta à época das Cruzadas. Nesta época, o açúcar era considerado um produto de luxo e só a nobreza tinha condições financeiras para consumi-lo.

A partir do século XV, com a descoberta da América, o açúcar começa a ser produzido em larga escala. Desta forma, se torna mais acessível aos compradores. Em pouco tempo, cresce o número de produtores de açúcar pelo mundo. Este se firma definitivamente como produto componente da dieta de pessoas por todo o planeta.

Em 2004, segundo dados da International Sugar Organization (ISO), foram produzidos no mundo 142.863 milhões de toneladas de açúcar. Quase todos os países do mundo o produzem. Isso faz com que as transações do produto se dêem em pequena escala. Além disso, ainda há muito protecionismo no setor açucareiro.

O Brasil é o maior produtor e exportador mundial de açúcar, participa com 35% do volume transacionado no exterior (UNIÃO DA AGROINDÚSTRIA CANAVIEIRA DO ESTADO DE SÃO PAULO – UNICA, 2005). Segundo a ProCana (2006), o Brasil exportou em 2004, 14,3 milhões de toneladas de açúcar. Devido a este pequeno volume comercializado, em relação aos valores de produção mundial, o Brasil assume a condição de tomador de preço. Assim, ele tem que se adaptar aos preços impostos pelo mercado. Com o aumento da oferta de açúcar, e a grande competição, os produtores, em busca de maiores ganhos, buscam alternativas para inovar e diferenciar o produto. O objetivo passa a ser o de produzir açúcar de maior valor agregado em menores quantidades.

“Na medida em que se incorporam novas particularidades ao processo de produção de produtos tradicionais é possível *descommoditizar* esses produtos [...] passando-os à condição de novos produtos com mercados e preços diferenciados” (SILVA, J.G. et al., 1999, p.17).

Para conseguir inovar, a empresa precisa desenvolver capacidades que envolvam, primordialmente, a compreensão do contexto em que a empresa está inserida. A visão sistêmica se mostra fundamental.

O açúcar orgânico tem se mostrado bastante promissor. Sua produção é feita de maneira sustentável e em equilíbrio com o meio ambiente. Essa mudança na produção agrega valor ao produto açúcar. Permite que consumidores possam ter suas necessidades melhor atendidas e produtores maiores ganhos.

## 2 METODOLOGIA

Para alcançar os objetivos propostos, foi desenvolvida uma pesquisa exploratória.

A pesquisa exploratória é utilizada para se alcançar descrições da situação e se entender as relações existentes entre os elementos componentes da mesma. Dessa forma, o planejamento da pesquisa deve ser bastante flexível para que se possa compreender os mais diversos aspectos de um problema ou situação (CERVO & BERVIAN, 2002).

Neste trabalho buscar-se-á compreender melhor aspectos do surgimento do açúcar orgânico e de sua aceitabilidade pelos consumidores. Como este é um produto novo, e há poucas pesquisas sobre o tema, cabe uma pesquisa exploratória.

O delineamento desta investigação se dará com base em dados secundários. As pesquisas documentais, bibliográficas e estatísticas são consideradas como fonte de dados secundários. (ACEVEDO & NOHARA, 2004).

### **3 A IMPORTÂNCIA DE INOVAR**

“Inovar é o processo de ter idéias, a partir de uma oportunidade, e colocá-las em prática” (TIDD et al., 2001, p.38).

Schumpeter (1964) foi um dos pioneiros a estudar o processo de inovação. Para esse economista, as inovações impulsionam o desenvolvimento. As inovações ocorrem pela introdução de novas combinações produtivas ou mudanças nas funções de produção.

Esse conceito engloba os cinco casos seguintes:

- 1) Introdução de um novo bem – ou seja, um bem com que os consumidores ainda não estiverem familiarizados – ou de uma nova qualidade de um bem. 2) Introdução de um novo método de produção, ou seja, um método que ainda não tenha sido testado pela experiência no ramo próprio da indústria da transformação, que de modo algum precisa ser baseada numa descoberta cientificamente nova, e pode consistir também em nova maneira de manejar comercialmente uma mercadoria. 3) Abertura de um novo mercado, ou seja, de um mercado em que o ramo particular da indústria da transformação do país em questão não tenha ainda entrado, quer este mercado tenha existido antes, quer não. 4) Conquista de uma nova fonte de oferta de matérias-primas, ou de bens semimanufaturados, mais uma vez independente do fato de que essa fonte já existia ou teve que ser criada. 5) Estabelecimento de uma nova organização de qualquer indústria, como a criação de uma posição de monopólio (por exemplo, pela trustificação) ou a fragmentação de uma posição de monopólio. (SCHUMPETER, 1964, p.77).

Entende-se por desenvolvimento a mudança espontânea e descontínua na vida econômica que não lhe foi imposta de fora, mas que surge de dentro, por iniciativa própria, e ocasiona o deslocamento do equilíbrio. Assim, se altera a dinâmica de geração de renda das empresas, a estrutura dos processos produtivos e a aceitabilidade de produtos pelo mercado (SCHUMPETER, 1964).

Numa economia de concorrência, combinações novas significam a eliminação de empresas concorrentes. As empresas que conseguem inovar podem diferenciar seus produtos ou reduzir os seus custos. A busca por lucros é o fator motivador.

Schumpeter (1964) coloca que a realização de novas combinações não é tarefa fácil. Porém, quando um ou alguns alcançam êxito, as dificuldades parecem diminuir. Assim, outras empresas são estimuladas a disputar uma fatia do mercado. A concorrência se acirra. Chega um momento em que a inovação perde seu caráter de novo e os lucros das empresas diminuem.

Um novo ciclo de inovação estimula investimentos em tecnologia, que se prolongam ao longo do tempo. Ademais, o bloco de inovações define padrões mínimos tecnológicos que as empresas devem possuir para serem competitivas. Assim, o investimento em tecnologia deve ser contínuo.

Investir em inovação é um processo complexo e de alto risco. Além disso, o sucesso de determinadas tecnologias e o abandono de outras não se baseia em critérios puramente econômicos ou racionais, mas em um conjunto de fatores, como crenças e

interesses dos diversos grupos e setores estratégicos que se encontram na atividade tecnológica (FEENBERG<sup>1</sup>, 1999 apud ANDRADE, T., 2003).

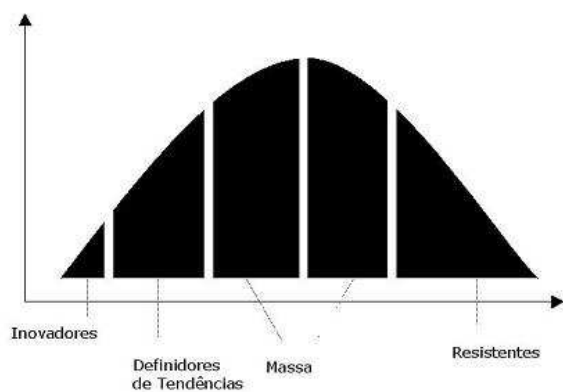
Latour (2000) e Callon (1986 apud MACHADO & TEIXEIRA, 2005)<sup>2</sup> foram dois sociólogos que trabalharam juntos e ofereceram grandes contribuições nesse sentido. Seus textos colocam em foco a importância e a dinâmica das redes na constituição da ciência, do mercado e da inovação. Segundo eles, as inovações se disseminam por grupos de pessoas que trabalham e estão inseridas em uma rede.

Para se introduzir a heterogeneidade no grupo-alvo é necessário provocar interesse, convencer as pessoas de que para alcançar seus objetivos necessitam das inovações. Assim, para que uma inovação seja disseminada ela necessita passar por testes de força e provar que está bem sedimentada. Estes testes de força envolvem conseguir recursos para a realização de pesquisas, desenvolver estudos que fortaleçam a teoria.

Geoffrey Moore (1991 apud KISS, 2006)<sup>3</sup> também elaborou uma teoria sobre como a inovação é aceita pelas pessoas. Ele criou o modelo da curva de difusão de idéias. Neste modelo, os primeiros a adotarem um novo produto são os “inovadores” e os “definidores de tendências”. Em seguida, a inovação é adotada pela “massa”. Por fim, os “resistentes” também acabam consumindo o produto.

Os “inovadores” e os “definidores de tendência” se arriscam a conhecer o novo produto. O primeiro grupo quer ser o primeiro a ter o produto, mesmo que ainda não consiga entender os benefícios do mesmo. Já, os “definidores de tendência” são aqueles que realmente percebem os valores da inovação e difundem a idéia. Se a inovação é aceita por estes dois grupos, a “massa” é estimulada a comprar. A “massa” é um grupo que não costuma se sensibilizar com a mídia referente aos novos produtos, mas sim com a experiência de amigos e conhecidos. Por último, os resistentes só adotarão o novo produto quando o produto precedente estiver obsoleto e impraticável.

## CURVA DE DIFUSÃO DE IDÉIAS - MODELO DE GEOFFREY MOORE



está se modificando de maneira cada vez mais am tantas alterações no ambiente de empresas: novas tecnologias, novos consumidores e novas fronteiras de mercado. As novas

1 FEENBERG, A. Critical theory of technology, Oxford, Oxford University Press, 1991.

\_\_\_\_\_. Questioning technology, London, Routledge, 1999.

2 Callon, Michel . Society in the Making: The Study of Technology as a Tool for Sociological Analysis. En The Social Construction of Technological Systems. New Directions in the Sociology and History of Technology. Wiebe Bijker, Thomas Hughes and Trevor Pinch, Eds. Cambridge, MA. The MIT Press. 1986.

3 MOORE, A.G. Crossing a Chasm: Marketing and Selling High-tech Products to Mainstream Customers. Capstone Publishing Ltd. 1991



tecnologias criam descontinuidades que alteram toda a dinâmica do mercado, como exposto anteriormente. O autor coloca que os consumidores estão cada vez mais exigentes e educados. Além disso, eles estão mais abertos a inovações, querem experimentar o diferente e o novo. Já o mercado está cada vez mais integrado globalmente.

Ruben Bauer (1999) propõe uma nova visão sobre as organizações das quais fazemos parte. Ele coloca que a estabilidade não existe. O melhor caminho é estar preparado para a mudança e criar condições para que não seja traumático este processo, de forma que a partir desta própria desordem, se possa evoluir. A sobrevivência das empresas se relaciona com o contínuo interesse em conhecerem-se a si próprias e ao ambiente. Deve-se buscar uma sinergia, tanto nos processos internos, quanto nos relacionados com o externo. Para que a sinergia aflore, é necessário que os profissionais tenham compreensão do todo e não se limitem à sua parte (especialistas), para que possam acompanhar um ambiente em constante evolução.

Estes conceitos estão bastante relacionados à Teoria de Sistemas, desenvolvida por Boulding<sup>4</sup> e Bertalanffy<sup>5</sup> nos anos 50.

É necessário estudar não somente partes e processos isoladamente, mas também resolver os decisivos problemas encontrados na organização e na ordem que os unifica, resultante da interação dinâmica das partes, tornando o comportamento das partes diferente quando estudado isoladamente e quando tratado no todo (BERTALANFFY apud COSAC et al., 2005, p.3).

“Um sistema é um todo percebido, cujos elementos mantêm-se juntos porque afetam continuamente uns aos outros ao longo do tempo, e atuam para um propósito comum.” (THE SYSTEMS THINKER apud SENGE et al., 1997, p.84).

Como se pode perceber, a definição de sistema engloba diversas estruturas. Por exemplo, ele pode ser um organismo biológico, indústrias, entidades políticas ou pode ser uma classe escolar, entre outros.

Um sistema está inserido em um ambiente. As fronteiras entre sistema e ambiente podem ser claras e definidas ou não. Nem tudo o que está no ambiente interfere no sistema. As trocas entre sistema e ambiente são as entradas e saídas. As saídas são transformadas pelos estados internos do sistema (MARTINELLI & VENTURA, 2006).

Em alguns sistemas é fácil prever como serão as saídas. Esses sistemas são classificados como “hard”. Por outro lado, na maioria dos sistemas, não é possível definir exatamente como serão as saídas, lida-se com probabilidades. Estes são os sistemas “soft”.

O enfoque sistêmico permite observar a organização como um sistema complexo de variáveis. É possível perceber a interação da parte formal e técnica da organização com a parte social. Assim, se ampliam as possibilidades de compreensão e análise das organizações no atual estágio de desenvolvimento e complexidade.

Herrscher (2005) cita alguns dos princípios mais relevantes para o entendimento do enfoque sistêmico. Entre eles, a interdependência entre sistemas. Este conceito coloca que é mais importante a vinculação entre as partes que as partes em si. Trata-se de reconhecer que a alteração de um dos vínculos, por exemplo, entre A e B, afetará de alguma forma o vínculo entre A e C ou B e D. Além disso, é importante compreender que o todo depende das partes e as partes existem em função do todo.

---

4 General Systems Theory: The Skeleton of Science. Management Science, 2, 3 (Apr. 1956): 197-208. BE, pp. 81-97. CP IV, pp. 33-46. RI.

5 BERTALANFFY, Ludwig von. Teoria Geral dos Sistemas. 3.ed. Petrópolis: Vozes, 1977.

Para que ocorra a interdependência entre as partes e o todo, as partes sacrificam um pouco de suas autonomias e o todo sacrifica sua autoridade hierárquica. O exemplo dado por Herrscher (2005) é quando se privilegia o trabalho em equipe em uma empresa. Embora o objetivo seja alcançar os resultados em conjunto, há sempre um superior que espera resultados da equipe e um operário que tem que lidar com suas limitações. A solução surge quando as partes conseguem conversar e entender a situação uma da outra.

Outro ponto comentado é que os sistemas não são uniformes. A diversidade é característica básica dos sistemas. Ela implica maior complexidade. Para lidar com a diversidade é necessário maior quantidade de recursos e mais tempo. Além do mais, a diversidade significa maior dificuldade em se criar uma identidade comum.

A recursividade não é esquecida por Herrscher (2005). Ela se relaciona à desordem, à aprendizagem que ocorre pela repetição das etapas do processo, à característica de transformação das entradas e ao desenho das partes que se reproduz no desenho do todo. Martinelli & Ventura (2006) explicam que a recursividade significa que sistemas podem ser decompostos em subsistemas, e cada subsistema novamente em subsistemas, e assim por diante, até atingir dimensões subatômicas. Ademais, o observador, baseado na recursão, pode estabelecer diferentes níveis hierárquicos.

Por último, o estudioso comenta a dinâmica dos sistemas. Faz referência à homeostase, ou seja, que os sistemas buscam manter-se próximos a condições de equilíbrio. Isso ocorre por mecanismos de controle e retroalimentação. Porém, o equilíbrio total do sistema é a morte do mesmo.

O sistema consegue regular-se ao comparar as saídas do sistema com referências estabelecidas e corrigir a variável controlada. Porém, há vezes em que o sistema não tem acesso direto à variável que se quer controlar. Assim, se deverá atuar sobre outra variável que a afete. Quanto melhor se conhece a relação entre as variáveis, mais efetiva a ação de correção.

Os sistemas estão em constante aprendizagem para se adaptarem às variações no ambiente. A aprendizagem permite que o sistema redefina os parâmetros para os mecanismos internos de regulação.

Senge et al.(1997) relacionam o pensamento sistêmico e as organizações que aprendem. Segundo ele, o objetivo das organizações é transformar grupos de indivíduos em equipes que trabalham por um objetivo comum e têm a capacidade de aprender e criar o que elas verdadeiramente desejam criar. Para que este ciclo de aprendizado ocorra, Senge et al. (1997) propõe que as empresas desenvolvam cinco disciplinas:

- Maestria pessoal: aprender a expandir nossa capacidade pessoal para criar os resultados que mais desejamos, e criar um ambiente organizacional que estimule todos os seus membros a se desenvolverem na direção das metas e fins escolhidos;
- Modelos mentais: reflexionar, esclarecer continuamente e melhorar nossos quadros internos do mundo, e determinar como eles moldam nossas ações e decisões;
- Visão compartilhada: construir um senso de compromisso em um grupo, desenvolvendo imagens compartilhadas do futuro que buscamos criar, e os princípios e práticas orientadoras pelos quais esperamos chegar lá;
- Aprendizado em equipe: transformar as habilidades conversacionais e coletivas de raciocínio, de modo que grupos de pessoas possam, confiavelmente, desenvolver inteligência e capacidade maiores do que a soma dos talentos dos membros individuais;
- Pensamento sistêmico: um modo de apreciar, e uma linguagem para descrever e entender, as forças e inter-relações que moldam o

comportamento de sistemas. Essa disciplina ajuda-nos a entender como mudar sistemas de modo mais eficaz, e agir em melhor sintonia com processos maiores do mundo natural e econômico.

## **4 AÇÚCAR E INOVAÇÃO**

O surgimento do açúcar foi uma inovação radical. Houve uma mudança de paradigma. Provavelmente, quando ele surgiu, foi necessária uma síntese de várias tecnologias existentes na época. É possível que antes que o açúcar dominasse o mercado, outras tentativas de criar produtos com sabor doce tenham sido realizadas. Uma vez que o açúcar se estabeleceu como projeto dominante, poucos produtos que tivessem essa mesma função surgiram. O açúcar supriu uma necessidade do mercado de uma maneira muito forte, o estímulo a inovações radicais diminuiu significativamente.

Com a criação e o estabelecimento do açúcar como projeto dominante, inovações de processo começaram a ocorrer. Com o ganho de importância do produto, muitos começaram a fabricar tão valiosa mercadoria. Assim, se acirrou a concorrência no setor. Diversos países entenderam que produzir açúcar era fundamental. Muitas tentativas de se obter açúcar de outras fontes, além da cana-de-açúcar, foram realizadas. O açúcar de beterraba foi o que obteve maior êxito em países onde a produção a partir da cana é praticamente impossível.

Com o passar do tempo, foram estabelecidos patamares mínimos de qualidade que o açúcar deveria apresentar. Isso criou barreiras às empresas produtoras de açúcar e fez com que muitas delas tivessem que investir em novos processos para se adequarem às normas. No Brasil, os padrões para o açúcar foram criados através da resolução 12/33 de 1978, pela Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos (CNNPA) do Ministério da Saúde. Ela definiu padrões de identidade e qualidade para o açúcar refinado. Já em 24 de novembro de 1988, foi lançada a Resolução nº 04, de do Conselho Nacional de Saúde, que estabelece os limites máximos de concentração para aditivos intencionais adicionados a alimentos. Mais recentemente, em 19 de setembro de 1997, a Secretaria de Vigilância Sanitária do Ministério da Saúde lançou a Portaria nº 451, que estabelece os critérios e padrões microbiológicos para alimentos. Estes três documentos fornecem as bases para as análises de açúcar realizadas pelo Inmetro atualmente.

Quando se atingiu um patamar de qualidade específico, a briga passou a ser por se criarem modos de produção que diminuíssem os custos. Devido à grande quantidade de produtores e o alto protecionismo que passou a existir com relação ao açúcar, os preços caíram de maneira expressiva. Deixou de haver a atratividade em se produzir simplesmente açúcar. Assim, uma nova visão de mercado surgiu. O objetivo era oferecer maior valor agregado ao produto açúcar. Começaram a ser explorados nichos específicos de mercado. Assim sendo, passaram a coexistir novos tipos de açúcar com o açúcar já produzido tradicionalmente.

Atualmente, existem vários tipos de açúcar, para os diferentes usos e diferentes consumidores:

1. Açúcar refinado granulado - Puro, sem corantes, sem umidade ou empedramento e com cristais bem definidos e granulometria homogênea. Seu uso maior é na indústria farmacêutica, em confeitos, xaropes de transparência excepcional e mistura seca.

2. Açúcar branco (tipo exportação) - Há dois tipos para exportação: o branco para consumo direto (humano), com baixa cor (100), produzido diretamente em usina, sem refino; e o branco para reprocessamento no destino, também produzido diretamente em usina, sem refino, cor 400.
3. Açúcar cristal - Açúcar em forma cristalina produzido diretamente em usina, sem refino. Muito utilizado na indústria alimentícia na confecção de bebidas, massas, biscoitos e confeitos.
4. Açúcar demerara ou bruto - Produto de cor escura, que não passou pelo refino.
5. Açúcar mascavo - Úmido e de cor castanha, não passa por processo de cristalização ou refino. Usado na confecção de doces que não requeiram transparência.
6. Açúcar orgânico - Açúcar de granulação uniforme, produzido sem qualquer aditivo químico tanto na fase agrícola como na industrial, disponível nas versões clara e dourada. Segue padrões internacionais e certificação por órgãos competentes.
7. Açúcar refinado amorfo - É o mais utilizado no consumo doméstico, por sua brancura excelente, granulometria fina e dissolução rápida, sendo usado ainda em bolos e confeitos, caldas transparentes e incolores e misturas sólidas de dissolução instantânea.
8. Açúcar VHP - O açúcar VHP - Very High Polarization é o tipo mais exportado pelo Brasil. Mais claro que o demerara, apresenta cristais amarelados.
9. Açúcar de confeitiro - Tem grânulos bem finos, cristalinos, é produzido na refinaria e destinado à indústria alimentícia, sendo muito utilizado no preparo de bolos, glacês, suspiros etc.
10. Xarope de açúcar invertido - Solução aquosa com 1/3 de glicose, 1/3 de sacarose e 1/3 de frutose, tem alto grau de resistência à contaminação microbiológica. De poder umectante e anticristalizante, é utilizado em produtos aditivados, com microbiologia e temperatura controladas, além

de frutas em calda, sorvetes, balas, bebidas, massa, geléias, biscoitos, licores e bebidas carbonatadas.

11. Xarope simples ou açúcar líquido - Transparente e límpido, é uma solução aquosa usada pela indústria farmacêutica e aplicado onde a ausência de cor é essencial, como bebidas claras, balas e outros confeitos. (UNICA, 2006)

## 5 O AÇÚCAR ORGÂNICO

O açúcar orgânico surgiu recentemente e obteve considerável êxito.

O Portal Planeta Orgânico (2006) nos fornece uma definição de alimento orgânico:

É o resultado de um sistema de produção agrícola que busca manejar de forma equilibrada o solo e demais recursos naturais (água, plantas, animais, insetos, etc.), conservando-os a longo prazo e mantendo a harmonia desses elementos entre si e com os seres humanos. Deste modo, para se obter um alimento verdadeiramente orgânico, é necessário administrar conhecimentos de diversas ciências (agronomia, ecologia, sociologia, economia, entre outras) para que o agricultor, através de um trabalho harmonizado com a natureza, possa ofertar ao consumidor alimentos que promovam não apenas a saúde deste último, mas também do planeta como um todo.

Em 23 de dezembro de 2003 foi aprovada a Lei Federal 10.831<sup>6</sup> que trata dos produtos orgânicos no Brasil. O engenheiro agrícola Marcelo Silvestre Laurino, convidado pela Embrapa explica a nova lei.

Produto orgânico, de acordo com a nova lei, seja ele in natura ou processado, "é aquele obtido em sistema orgânico de produção agropecuária ou oriundo de processo extrativista sustentável e não prejudicial ao ecossistema local". A lei acrescenta que sistema orgânico de produção agropecuária é aquele que só adota técnicas específicas mediante a otimização do uso de recursos naturais e socioeconômicos disponíveis. E se destaca pelo respeito a integridade cultural das comunidades rurais.

Os objetivos desse sistema são a sustentabilidade econômica e ecológica, a maximização dos benefícios sociais e minimização da dependência de energia não renovável. Uma de suas especificidades mais relevantes seria o emprego, "sempre que possível", de métodos culturais, biológicos e mecânicos, em contraposição ao uso de materiais sintéticos em qualquer fase da produção, processamento, armazenamento, distribuição e comercialização. "Sempre que possível" também é vedada a utilização de organismos geneticamente modificados e radiações ionizantes no sistema. (EMBRAPA<sup>7</sup>, 2006)

Na produção do açúcar orgânico a preocupação central é não causar danos ao ecossistema local. Neste tipo de produção não são utilizados fertilizantes químicos. Assim,

---

<sup>7</sup>Disponível em: <[http://www.embrapa.gov.br/noticias/banco\\_de\\_noticias/2004/janeiro/bn.2004-11-25.6108669778/mostra\\_noticia](http://www.embrapa.gov.br/noticias/banco_de_noticias/2004/janeiro/bn.2004-11-25.6108669778/mostra_noticia)>. Acesso em: ago.2006

não há risco de poluição ambiental pelo uso de inseticidas. É feito o controle biológico de pragas. É necessário um laboratório para a criação de populações de inimigos naturais das pragas. Esses inimigos são liberados no campo, de acordo com a situação apresentada pelo monitoramento.

Ao contrário do que muitas vezes ocorre na colheita de cana no Brasil, no cultivo de cana-de-açúcar orgânica, não há queimadas prévias à colheita manual. “A cana orgânica é colhida verde, preservando assim suas características naturais integralmente. Folhas e palhas remanescentes desta colheita, depositadas sobre os campos de cultivo, exercem um importante papel na conservação e condicionamento do solo” (NATIVE, 2006).

Outra característica da produção de cana orgânica é que ela tem o ciclo de produção maior do que o ciclo de produção da cana convencional. Isso significa que o solo fica menos tempo descoberto, e, portanto, libera menos CO<sub>2</sub> ao meio ambiente.

Foi necessário desenvolver equipamentos que danificassem o solo o mínimo possível e evitassem a compactação do mesmo. Em entrevista à revista Planeta Orgânico (2006), Leontino Balbo Jr. comentou que máquina de colher cana pesa 17 toneladas, mas a pressão dela no solo não é maior do que a do pé humano. Isto é possível porque foi importada uma tecnologia de Israel e da Suécia que permite que os pneus, no momento do carregamento, murchem e se tornem fofos. Quando o motorista, chega à estrada, ele aciona um botão para que o pneu se encha.

“Após cada colheita, os brotos emergem através da palha, a qual forma uma cobertura vegetal que também responde pelo controle de plantas espontâneas, além de criar condições para o surgimento de enorme quantidade e diversidade de vida no solo” (NATIVE, 2006).

O processo industrial de obtenção do açúcar orgânico a partir da cana orgânica colhida é diferenciado. A técnica utilizada não necessita da adição de compostos químicos para a retirada de impurezas do açúcar.

## 6 A CERTIFICAÇÃO DO AÇÚCAR ORGÂNICO

A certificação garante ao consumidor a origem do produto. Ela protege quem compra de fraudes. Além disso, como a certificação transmite maior confiança aos consumidores, é possível obter uma maior remuneração. Outro ponto é que ela acaba por criar padrões mínimos de qualidade que os produtores devem cumprir.

Para se obter a certificação, é necessário estar de acordo com uma série de normas bastante rígidas. Assim, o processo de certificação pode levar alguns anos, dependendo da cultura. Os certificados emitidos têm prazo de validade, sendo necessário renová-los continuamente. Os custos de emissão do certificado orgânico, no caso das certificadoras nacionais, variam de 0,5% a 2% do valor faturado. No caso das certificadoras internacionais, os custos de certificação são um pouco maiores, variando entre 2% e 5% do faturamento. (PIRES DE CAMARGO FILHO et. al, 2004 apud DAROLT<sup>8</sup>, 2002)

Para efeitos de exportação, em geral, é exigido que a certificação tenha sido realizada por auditorias credenciadas por importantes organizações internacionais. As principais organizações são: IFOAM (International Federation of Organic Agriculture Movements) e CODEX (Comissão da FAO/OMS para o Codex Alimentarius).

---

<sup>8</sup> DAROLT, M. R. **Agricultura orgânica: inventando o futuro**. Londrina: IAPAR, 2002. 250 p.

## 7 O MERCADO PARA AÇÚCAR ORGÂNICO

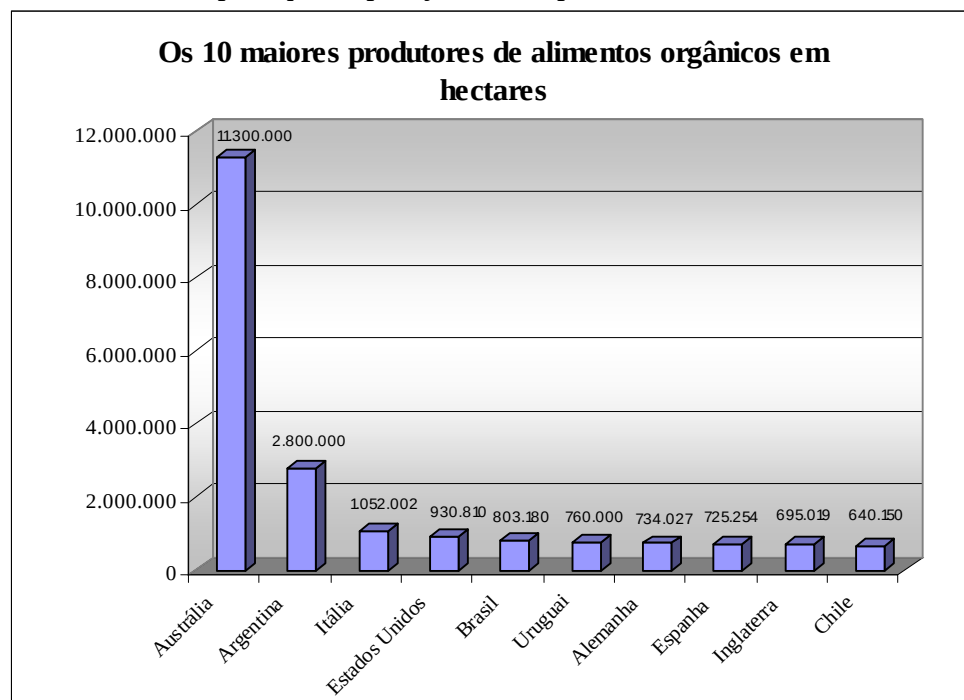
O mercado para produtos orgânicos se mostra em franca expansão. As razões apontadas são: uma maior preocupação dos consumidores com a saúde e com o meio-ambiente e uma grande comunicação dos grandes grupos produtores. Além disso, é esperado que os governos passem a incentivar o consumo deste tipo de alimentos (FAO<sup>9</sup>, 1998).

Na reunião anual do IFT<sup>10</sup> (Institute of Food Technologists) em 2006, foram expostas as oportunidades e ameaças para a expansão do mercado de orgânicos.

| Ameaças                                                                                                                                                            | Oportunidades                                                                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Produtos orgânicos terão que competir em preço nas cadeias tradicionais de varejo de alimentos                                                                     | Maior facilidade em se adquirir produtos orgânicos. Distribuição em redes tradicionais de varejo. |
| Pouca evidência científica que ateste que os produtos orgânicos são mais saudáveis, nutritivos e seguros que os alimentos produzidos com a agricultura tradicional | Consumidores estão mais atentos a formas alternativas de produção agrícola                        |
| Dificuldades em se produzir alimentos 100% orgânicos                                                                                                               | Certificação auxilia consumidores a identificarem os produtos que desejam                         |

Fonte: elaborado pela autora baseado em dados IFT/2006

O IFT elaborou uma pesquisa com os 10 maiores produtores mundiais de produtos orgânicos. O Brasil está entre os países que mais apostam neste crescimento. Segundo o relatório, ele ocupa a quinta posição, com aproximadamente 800 mil hectares orgânicos.



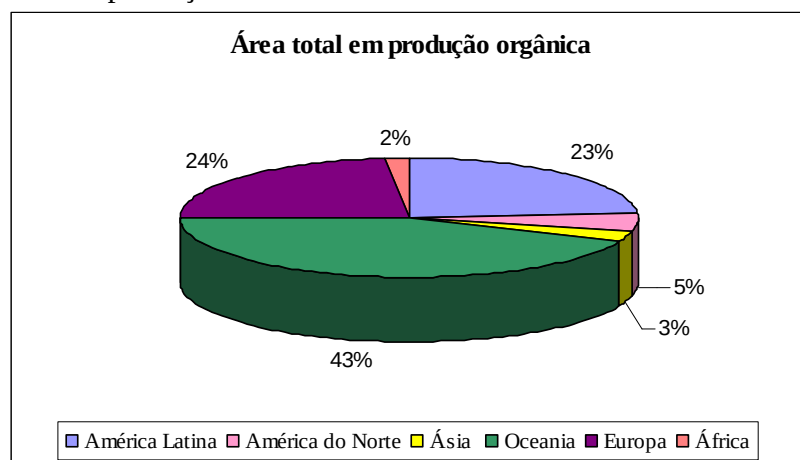
Fonte: IFT/2006

<sup>9</sup> MARKET PROSPECTS FOR ORGANIC FOOD AND BEVERAGES. Disponível em: <

<http://www.fao.org/unfao/bodies/ccp/citrus/98/98-4e.htm> > Acesso em: abr.2006

<sup>10</sup> Disponível em: < [http://www.organic-center.org/reportfiles/IFT\\_Dimatteo\\_Exerpt.pdf](http://www.organic-center.org/reportfiles/IFT_Dimatteo_Exerpt.pdf) > . Acesso em: set.06

Como se pode observar, a área de produção da Austrália é consideravelmente maior que a dos outros países. O segundo colocado, Argentina, produz um valor equivalente a 25% da produção da Austrália.



Fonte: IFT/2006

O IBD (2006) aponta que o Brasil tem grande potencial para a agricultura orgânica devido à sua rica biodiversidade, 16 milhões de hectares para expansão sem precisar derrubar uma árvore, 12% de toda a água doce do planeta e condições climáticas favoráveis à agricultura (temperatura média de 21 a 27 graus/ano, 3.300 horas de sol/ano, média de 40mm de chuva/ano na região Nordeste, podendo acumular até 3.500mm no Norte e Sudeste).

O IBD (2006) expõe que a maior parte da produção brasileira vai para fora do país. Os principais compradores são: Europa, Estados Unidos e Japão. “A soja, o café e o açúcar lideram as exportações. Juntos superaram, em 2004, os US\$ 30 milhões” (IBD, 2006).

## 8 TENDÊNCIAS ALIMENTARES E O AÇÚCAR ORGÂNICO

Como exposto anteriormente, as inovações podem revolucionar o mercado e fazer com que os padrões de consumo mudem. Isso significa reeducar o consumidor. No entanto, não é possível simplesmente impor novos hábitos de consumo. Como Latour (2000) e Callon (1986 apud MACHADO & TEIXEIRA, 2005)<sup>11</sup> observam, para ser aceita, a inovação deve estar bem sedimentada. As pessoas não consumirão algo que não condiz com os seus objetivos de vida.

Conhecer as tendências do mercado pode ser útil para que as empresas percebam características importantes de seus consumidores e possam direcionar seus esforços para pontos que realmente façam a diferença para aquele que compra o produto.

Com o passar dos anos, percebe-se que o consumidor se torna muito mais exigente com relação aos alimentos que consome. A preocupação com o bem-estar e a saúde é muito maior. Surgem novos hábitos de consumo, novas tecnologias de processamento e conservação de alimentos são desenvolvidas, em busca de se atender melhor às necessidades dos consumidores.

<sup>11</sup> Callon, Michel . Society in the Making: The Study of Technology as a Tool for Sociological Analysis. En The Social Construction of Technological Systems. New Directions in the Sociology and History of Technology. Wiebe Bijker, Thomas Hughes and Trevor Pinch, Eds. Cambridge, MA. The MIT Press. 1986.



A Fundação espanhola AZTI (2005) coloca algumas características do novo consumidor:

- Disfruta de la gran oferta alimentaria existente en la actualidad.
- Es más exigente, se preocupa cada vez más por las innovaciones tecnológicas en los alimentos, exige una mayor calidad y seguridad de los alimentos y pide informaciones veraces.
- Tiene preferencia por los alimentos frescos o lo menos procesados posibles que conserven al máximo sus características originales tanto desde el punto de vista nutricional (minerales, vitaminas, proteínas...) como organoléptico (color, sabor...). De aquí la aparición de las nuevas tecnologías de conservación de alimentos: altas presiones, tecnologías de membrana, pulsos de luz...
- Aumenta el interés de la población por el binomio alimentación-salud y existe una creciente preocupación por el medio ambiente. Así, se demandan alimentos más “naturales”, sanos, con menos aditivos, no contaminados y más respetuosos con el medio ambiente.
- Demanda alimentos cómodos y adaptados a la vida moderna que a la vez sepan bien y sean nutritivos.
- Los valores de compra tradicionales como las propiedades organolépticas (sabor, color, textura...), la comodidad y el precio siguen siendo unos de los principales impulsores de la compra repetitiva. Sin embargo, hay otros aspectos que el consumidor valora cada vez más: características nutricionales, aspectos higiénico-sanitarios, la presentación, envasado, variedad, etc.
- Cada vez tienen gustos más sofisticados en la alimentación.

Mellgren (2006) também publicou um artigo com as novas tendências, no The Gourmet Retailer. São identificados três pontos. Ele observa que as pessoas estão mais informadas e mais abertas a novidades. Outra questão comentada é que as pessoas estão mais dispostas a pagar por produtos premium, com características de frescos, produzidos com menos agrotóxicos. O terceiro ponto, é que com o aumento da obesidade, câncer e doenças cardíacas, as pessoas estão buscando produtos mais saudáveis.

Como se pôde observar, o açúcar orgânico se enquadra nas novas tendências. O consumidor aberto a novidades e preocupado com a saúde representa um mercado de grandes oportunidades para o produto.

## 9 CONCLUSÃO

Para diferenciar o produto, a empresa precisa inovar. A inovação surge quando a empresa consegue alcançar uma sinergia entre os processos internos e externos ao compreender o todo em que está inserida.

Neste estudo, a produção do açúcar orgânico se mostrou bastante atrativa. O Brasil apresenta grande potencial de produção. Além disso, a aceitabilidade do produto, principalmente no mercado internacional está em franca expansão.

Seria interessante um posterior aprofundamento no tema pesquisado, com o uso de dados primários. O uso de entrevistas em profundidade com profissionais da área poderia enriquecer o estudo. Pesquisas com os consumidores também colaborariam para uma maior compreensão do tema.

## REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO

ACEVEDO, C. R. & NOHARA, J. J. **Monografia no curso de administração**: guia completo de conteúdo e forma: inclui normas atualizadas na ABNT, TCC, TGI, trabalho de estágio, MBA, dissertações, teses. São Paulo: Atlas, 2004.

ANDRADE, T. A inovação tecnológica e meio ambiente: construção de novos enfoques. **Ambiente e sociedade**, vol. 7, n.1, jan/jun 2003.

AZCOYTIA, C. Una dulce historia, la del azúcar. In: GRUPO GASTRONAUTAS. ORGANIZACIÓN NO GUBERNAMENTAL. Disponível em: < <http://www.historiacocina.com/historia/articulos/azucar.html> >.

BAUER, R. **Gestão da Mudança**: caos e complexidade nas organizações. 1. edição. Ed. Atlas, 1999. 256 p.

CERVO, A. L & BERVIAN, P.A. **Metodología científica**. 5. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2002. 242 p.

COSAC, C. M. D. et al. Poder, dominação e mudança social. In: PRIMEIRO CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS, USP – Ribeirão Preto, 2005.

DAROLT, M. R. **Agricultura orgânica**: inventando o futuro. Londrina: IAPAR, 2002. 250 p.

EMBRAPA. Agroecologia da cana-de-açúcar. Disponível em: < <http://www.cana.cnpm.embrapa.br/agroeco.html> >.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS – FAO. Disponível em: < <http://www.fao.org> >.

FUNDAÇÃO AZTI. Disponível em: <<http://www.azti.es/castellano/index.asp>>. Acesso em: jul.05

HERRSCHER, E. **Planeamiento sistémico**: un enfoque estratégico para conducir en la oscuridad. 1. ed. Buenos Aires: Macchi, 2005. 264 p.

INMETRO. Disponível em: < <http://www.inmetro.gov.br/index.asp> >.

INSTITUTO BIODINÂMICO. Disponível em: < [http://www.ibd.com.br/artigos/agricultura\\_organica\\_brasil.html](http://www.ibd.com.br/artigos/agricultura_organica_brasil.html) >.

INTERNATIONAL SUGAR ORGANIZATION. Disponível em: <<http://sugaronline.com/ISO>>

KISS, E. A difusão da inovação. In: REDE DESIGN BRASIL. Disponível em: <<http://www.designbrasil.org.br/portal/opiniao/exibir.jhtml?idArtigo=584>>.

LATOURE, B. **Ciência em ação**: como seguir cientistas e engenheiros sociedade afora. Tradução de Ivone C. Benedetti. Revisão de tradução de Jesus de Paula Assis. São Paulo: Ed. UNESP, 2000. 438 p.

MACHADO, C.J.S. & TEIXEIRA, M.O. A inovação para a sociologia da tradução. **Revista de Antropologia Iberoamericana**, Ed. eletrônica. Número especial, nov – dez, 2005.

MARTINELLI, D. P. & VENTURA, C.(organizadores). **Visão sistêmica e administração**: conceitos, metodologias e aplicações. 1. ed. São Paulo: Ed. Saraiva, 2006. 264 p.

MELLEGREN, J. Evolving food trends. In: THE GOURMET RETAILER.

Disponível em: <

[http://www.gourmetretailer.com/gourmetretailer/search/article\\_display.jsp?vnu\\_content\\_id=1001804386](http://www.gourmetretailer.com/gourmetretailer/search/article_display.jsp?vnu_content_id=1001804386) >. Acesso em: abr.06

MORRISON, I. **The second curve**: managing the velocity of change. 1. ed. Estados Unidos: Ballantine books, maio/1996. 272 p.

NATIVE ALIMENTOS

Disponível em: < [www.nativealimentos.com.br](http://www.nativealimentos.com.br) >. Acesso em: abr.06

ORGANIC CENTER, THE.

Disponível em: < <http://www.organic-center.org/> >. Acesso em: set.06

PIRES DE CAMARGO FILHO, W.P. et al. Algumas considerações sobre a construção da cadeia de produtos orgânicos. **Informações Econômicas**, vol. 34, n.2, fev. 2004.

PLANETA ORGÂNICO

Disponível em: < <http://www.planetaorganico.com.br> >. Acesso em: abr.06

PROCANA.COM. Disponível em: < [www.procana.com.br](http://www.procana.com.br) >

RASKIN, S.F. **Gestão dos processos de inovação na prestação de serviços públicos: o caso do governo eletrônico na secretaria da fazenda do Paraná**. 2003. 165 f.

Dissertação de Mestrado em Administração. Pontifícia Universidade Católica do Paraná – PUCPR, Curitiba, 2003.

SCHUMPETER, J.A. **Teoria do Desenvolvimento Econômico**: uma investigação sobre lucros, capital, crédito, juro e o ciclo econômico. Tradução de Maria Silva Possas. São Paulo: Ed. Nova Cultural Ltda., 1997. 169 p.

SILVA, J. G. et al. Política para o setor sucroalcooleiro frente à crise: uma proposta alternativa para o estado de São Paulo. In: SEMINÁRIO ORGANIZADO PELO NÚCLEO DE ECONOMIA AGRÍCOLA PELO INSTITUTO DE ECONOMIA – UNICAMP, Campinas, 1999. Disponível em:

<[http://www.lula.org.br/assets/politica\\_setor\\_sucroalcooleiro.pdf](http://www.lula.org.br/assets/politica_setor_sucroalcooleiro.pdf)>.

SENGE, P. et al. **A quinta disciplina**: caderno de campo: estratégias e ferramentas para construir uma organização. Tradução Antônio Roberto Maia da Silva. Rio de Janeiro: Ed. Qualitymark, 1997. 543 p.

TIDD, J. et al. **Managing Innovation**: Integrating technological, market and organizational change. 2. ed. England: Ed. Wiley, 2001. 383 p.

UNIÃO DA AGROINDÚSTRIA CANAVIEIRA DO ESTADO DE SÃO PAULO – UNICA. Disponível em: <<http://unica.com.br>>

**2º CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS  
RIBEIRÃO PRETO – SP**

**ÁREA TEMÁTICA: ABORDAGEM SISTÊMICA NO AGRONEGÓCIO**

**INVESTIGAÇÃO TEÓRICA-EMPÍRICA SOBRE INTERNACIONALIZAÇÃO DE  
EMPRESAS: UM ESTUDO DE CASO NO SETOR VINÍCOLA**

**Autores**

**Gustavo Barbieri Lima**

Mestre em Administração – FEARP – Universidade de São Paulo  
Avenida dos Bandeirantes, 3900 – Monte Alegre – Ribeirão Preto – SP – 14040-900  
Bloco C – Sala 69  
Tel.: 16 3623-1713/ 16 3602-3905  
E-mail: gblima@hipno.com.br

**Sheila Farias Alves Garcia**

Doutoranda em Administração – FEARP – Universidade de São Paulo  
E-mail: sfgarcia@faap.br

**Dirceu Tornavoi de Carvalho**

Professor Livre Docente - FEARP – Universidade de São Paulo  
E-mail: tornavoi@usp.br

**RESUMO**

O processo de globalização de mercados, que profetiza a livre circulação de bens, pessoas e capitais, assim como a formação de mega blocos econômicos e o acirramento da competição por melhores preços e qualidade elevada, exigem das empresas uma postura que viabilize a competitividade das mesmas. Neste contexto, a internacionalização de empresas é vista como uma alternativa para que as empresas se mantenham competitivas neste cenário globalizado e altamente competitivo. O foco deste estudo são as empresas de pequeno porte e a opção mais apropriada para este caso é a exportação direta e indireta (internacionalização) por envolver menor risco, controle e investimento de capital. A conquista de mercados internacionais é considerada uma saída para as empresas brasileiras. No presente estudo, utilizou-se o método de estudo de caso (YIN, 2001), para se analisar o caso do Projeto Setorial Integrado (PSI) (APEX-Brasil) *Wines from Brazil*. O objetivo central deste estudo é analisar o caso do PSI como modo de organização para a internacionalização de empresas brasileiras de pequeno e médio porte. Como objetivos específicos, têm-se: - revisar a literatura sobre Internacionalização de empresas; - observar o desempenho exportador do Projeto Setorial Integrado *Wines from Brazil*.

*Palavras-chave: Internacionalização de Empresas, Exportação, Pequenas e Médias empresas.*

**ABSTRACT**

The process of market globalization which predicts the free circulation of goods, capital and people, as well as the formation of economical blocks and the fierce competition for better prices and high quality, demands from the industries a position which makes possible their competitiveness. In this context, the internationalization of industries is seen as an alternative for them to remain competitive in this globalized and highly competitive setting. The focus of this study are the small industries and the most appropriate option in this case is the direct and indirect export (internationalization) because it involves lower risk, control and investment. In the present study, the case study method was used (YIN, 2001) in order to analyse the PSI's case as a mode of organization for the internationalization on small and medium sized Brazilian industries. The main objective of this study is to analyse the PSI case as an organization strategy for the internationalization of Brazilian enterprises. The specific objectives are: - bibliographic review of the available literature regarding the internationalization of industries/ enterprises; - to analyse the export performance of PSI *Wines from Brazil*.

*Key-words: Business Internationalization, Export, Small and Middle sized industries.*

## INTRODUÇÃO

Segundo Griffin e Daggatt (1995 apud SUEN, 1997) o mundo em que vivemos vem-se tornando uma *aldeia global*. A expressão *aldeia global* refere-se ao fluxo de bens, serviços, informação e capital que vem circulando ao redor do mundo, entre povos, países e culturas diferentes, também conhecido por globalização. Trata-se de um processo amplo envolvendo pessoas, empresas, países e economias. Pessoas buscam conhecer outras línguas e culturas para garantir empregabilidade em empresas que buscam sua internacionalização, como forma de sobrevivência. Países incentivam exportações e internacionalização de empresas, assim como se unem formando blocos comerciais com vistas a aumentar sua participação e competitividade na economia global (MARTINELLI; VENTURA; MACHADO, 2004, MACHADO, 2000, SUEN, 1997).

A globalização é um fenômeno de grandes proporções, em que se notam, entre outras coisas, a diminuição das fronteiras e o aumento da interdependência da economia dos países. É muito comum a afirmação de que o processo de globalização é um fenômeno diretamente ligado ao progresso da tecnologia da informação (comunicação e informática), assim como da modalidade intercontinental do capital. No entanto, seu significado é muito mais complexo e dinâmico, permitindo que se examine o tema por diferentes dimensões como, por exemplo, econômica, política, legal, cultural (SUEN, 1997).

A literatura da área relaciona a globalização com a aceleração das trocas de bens, serviços, contratos e informações, das viagens e dos intercâmbios culturais. Embora o processo de troca entre os povos seja algo muito antigo, detecta-se um aumento na velocidade com que estas trocas estão sendo feitas hoje. Esta velocidade seria assim a principal característica do processo de globalização (ZINI; ARANTES, 1996 apud SUEN, 1997).

A análise da globalização sob o enfoque econômico permite afirmar que para sobreviver neste cenário é vital para um país relacionar-se comercialmente com outros países. Assim como para uma empresa ser competitiva é necessário que uma parcela de seus negócios ocorra no mercado internacional (MARTINELLI; VENTURA; MACHADO, 2004).

Ainda sob este enfoque, a globalização tem transformado a vida das empresas, à medida que permite que a produção e a distribuição de bens de relativa homogeneidade possam ser feitas em maiores quantidades, levando a ganhos de economia de escala. Esta tendência aliada à competição que passou a ocorrer em escala mundial tem levado a uma reestruturação das empresas para atender aos requisitos desse novo ambiente global (SUEN, 1997).

Qualquer que seja o enfoque escolhido para abordar o processo de globalização, pode-se observar que pessoas, empresas, organizações e países estão cada vez mais interdependentes, dando origem a inúmeros conflitos de interesses.

Assim, a internacionalização de empresas é vista como forma de enfrentar o processo de globalização, fazendo-se com que empresas se mantenham competitivas num cenário de competição acirrada, num contexto globalizado.

## 2 OBJETIVOS

O objetivo central deste estudo é analisar o caso do Projeto Setorial Integrado (PSI), projeto setorial, de âmbito regional, estadual ou federal adotado pela Agência de Promoção de Exportação (APEX-Brasil), como modo de organização para a internacionalização de empresas brasileiras de pequeno e médio porte.

Como objetivos específicos, têm-se:

- Revisar a literatura sobre Internacionalização de empresas;

- Observar o desempenho exportador do Projeto Setorial Integrado *Wines from Brazil*.

### 3 MÉTODOS DE PESQUISA

Realizou-se levantamento e pesquisa da bibliografia sobre Internacionalização de Empresas (MALHOTRA, 2001).

Segundo Yin (2001), a revisão de literatura é, portanto, um meio para se atingir uma finalidade, e não – como pensam muitos estudantes – uma finalidade em si. Os pesquisadores iniciantes acreditam que o propósito de uma revisão de literatura seja determinar as respostas sobre o que se sabe a respeito de um tópico; não obstante, os pesquisadores experientes analisam pesquisas anteriores para desenvolver questões mais objetivas e perspicazes sobre o mesmo tópico.

Uma das formas mais rápidas e econômicas de amadurecer ou aprofundar um problema de pesquisa é através do conhecimento dos trabalhos já feitos por outros, via levantamentos bibliográficos. Este levantamento deverá envolver procura em livros sobre o assunto, revistas especializadas ou não, dissertações e teses apresentadas em universidades e informações publicadas por jornais, órgãos governamentais, sindicatos, associações de classe, etc (MATTAR, 1996).

Utilizou-se o método de estudo de caso (YIN, 2001) para analisar o Projeto Setorial Integrado (PSI) *Wines from Brazil*, assim como para verificar as relações entre a teoria vista e as ações tomadas no caso.

O estudo de caso, como outras estratégias de pesquisa, representa uma maneira de se investigar um tópico empírico seguindo-se um conjunto de procedimentos pré-especificados. Busca-se responder questões “como” e “porque”. É uma investigação empírica que: investiga um fenômeno contemporâneo dentro de seu contexto da vida real, especialmente quando os limites entre o fenômeno e o contexto não estão claramente definidos. A investigação de estudo de caso enfrenta uma situação tecnicamente única em que haverá muito mais variáveis de interesse do que pontos de dados e, como resultado, baseia-se em várias fontes de evidência, com os dados precisando convergir em um formato de triângulo e, como outro resultado, beneficia-se do desenvolvimento prévio de proposições teóricas para conduzir a coleta e a análise de dados (YIN, 2001).

De acordo com Stake (1983), *apud* Campomar (1991), o uso de métodos qualitativos tem crescido em importância nas pesquisas acadêmicas em Administração e, entre eles, o Estudo de Casos merece destaque por sua utilidade e pela falta generalizada de conhecimento sobre essa metodologia. O estudo de casos envolve a análise intensiva de um número relativamente pequeno de situações e, às vezes, o número de casos reduz-se a um... O estudo intensivo de um caso permite a descoberta de relações que não seriam encontradas de outra forma, sendo as análises e inferências em estudos de casos feitas por analogia de situações, respondendo principalmente às questões por que? E como? (CAMPOMAR, 1991).

Realizou-se entrevistas em profundidade semi-estruturadas no PSI *Wines from Brazil*, com o intuito de obter informações relevantes e complementares para o estudo de caso analisado. Os autores gostariam de agradecer o Sr. Eduardo Stefani (Gerente de Promoção Comercial), pela atenção e entrevistas concedidas para a elaboração deste estudo.

Para Malhotra (2001), entrevista em profundidade é uma entrevista não-estruturada, direta, pessoal, em que um único respondente é entrevistado por um entrevistador altamente treinado, para descobrir motivações, crenças, atitudes e sensações subjacentes a um tópico.

Realizou-se, também, a análise documental (análise de documentos e relatórios) no PSI *Wines from Brazil*. Em termos gerais, análise documental consiste em uma série de

operações que visam estudar e analisar um ou vários documentos para descobrir as circunstâncias sociais e econômicas com as quais podem estar relacionados (RICHARDSON, 1999).

Foram investigadas no Projeto Setorial Integrado (PSI) as seguintes questões de estudo: (1) Por que o PSI atende à estratégia do governo brasileiro de internacionalização de empresas? (2) Como o PSI pode alavancar as exportações das pequenas e médias empresas associadas?

As proposições direcionam a atenção para algo que deveria ser examinado dentro do escopo do estudo. A partir do momento em que as proposições são declaradas, o estudo começa a mover-se em alguma direção (YIN, 2001). Consideram-se as seguintes proposições em resposta às questões apresentadas anteriormente: (1) O PSI pode auxiliar na internacionalização de empresas, visto que o PSI é um projeto setorial (APEX-Brasil) voltado para ações promocionais de exportação, de âmbito regional, estadual ou federal; (2) O aporte financeiro recebido do governo brasileiro, entende-se APEX-Brasil, auxilia a inserção de empresas no mercado internacional e proporciona o incremento das exportações das empresas participantes.

#### **4 INTERNACIONALIZAÇÃO DE EMPRESAS: FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

A globalização da economia criou novas oportunidades, mas também desafios, que levaram as empresas a desenvolver esforços na adoção de estratégias de internacionalização, como forma de sobrevivência. Países incentivam exportações e internacionalização de empresas, assim como se unem formando blocos comerciais com vistas a aumentar sua participação e competitividade na economia global (MARTINELLI; VENTURA; MACHADO, 2004, SUEN, 1997).

O conceito de internacionalização de empresa pode ser descrito como a participação da empresa no mercado internacional. A Fundação Dom Cabral (2002, p. 5), propõe uma definição mais precisa: “internacionalização é o processo de obtenção de parte ou totalidade do faturamento a partir de operações internacionais, seja por meio de exportação, licenciamento, alianças estratégicas, aquisição de empresas em outros países ou construção de subsidiárias próprias.”

Segundo LEMAIRE et. al. (1997), entre os fatores desencadeantes da inserção de empresas no mercado internacional destacam-se o inevitável processo de abertura internacional e a tendência globalizante das economias e mercados, que se firmou depois de uma ou duas décadas, dentro de um cenário em que as trocas de bens, serviços e capitais tornaram-se mais complexas.

Para internacionalizarem-se as empresas precisam adotar estratégias competitivas adequadas a esse processo, como atitude competitiva, concentração geográfica, mecanismos de gestão e de coordenação de atividades, desenvolvimento interno de competências dinâmicas, absorção e integração de conhecimento, relação com outras empresas (concorrentes, clientes, fornecedores) e capacidade de adaptação e articulação das diferentes condições locais - especificidades culturais, econômicas, regulamentares e lingüísticas dos países ou regiões (CALDEIRA, 2002).

Segundo Rezende (2002) processos de internacionalização de empresas tem atraído a atenção de pesquisadores, tornando-se alvo de debates acadêmicos por mais de quarenta anos. Os estudos nesta área estão bastante adiantados e complexos. Um dos alvos desse debate acadêmico é idéia de gradualismo e continuidade em processos de internacionalização. Segundo o modelo proposto por Johanson e Wiedersheim-Paul (1975) a internacionalização é vista como um processo de aprendizagem em que a empresa investe recursos de modo gradual



e adquire conhecimentos sobre o mercado internacional de modo evolutivo. Através de estudo realizado com empresas suecas, os autores, desenvolveram um modelo para internacionalização de empresas, baseado em quatro etapas. Este modelo apresenta grau potencial de comprometimento, risco, controle e lucro crescente em cada etapa ou estratégia subsequente e pressupõe uma entrada gradual e seqüencial em mercados internacionais. A seguir as etapas do modelo:

1. atividades de exportação inconstantes;
2. exportação por meio de representantes independentes (agentes);
3. estabelecimento de uma ou mais filiais de vendas;
4. estabelecimento de instalações de produção no exterior

Um outro pressuposto do modelo de Johanson e Wiedersheim-Paul (1975) consiste na afirmação de que a distância psíquica entre países é um fator de decisão para a internacionalização. Os autores definem distância psíquica como as diferenças percebidas entre valores, práticas gerenciais e educação de dois países. Ainda, segundo eles, existem evidências de que a empresa começa seu processo de internacionalização em países considerados culturalmente próximos, a fim de diminuir o grau de incerteza do processo.

A partir destes resultados, Johanson e Vahlne (1977) apresentaram outro modelo, que ficou conhecido como modelo de Uppsala, baseado em três pressupostos:

1. a falta de conhecimento é o maior obstáculo em processos de internacionalização;
2. o conhecimento necessário à internacionalização é principalmente adquirido através das experiências atuais da empresa em determinado mercado-alvo;
3. a empresa internacionaliza suas operações investindo recursos de modo gradual.

Baseado nesses pressupostos, Johanson e Vahlne (1997) introduziram o modelo em que são identificados dois estados: conhecimento e comprometimento. O primeiro refere-se ao conhecimento do mercado-alvo e o segundo ao montante de recursos investidos em determinado mercado internacional e ao grau de especificidade desses recursos. Além desses estados o modelo apresenta dois aspectos transitórios que estão relacionados aos estados: as decisões de investimento e as operações atuais. Existe uma relação direta entre estados e aspectos transitórios: enquanto as decisões de investimento definem o comprometimento da empresa em determinado mercado, as operações atuais constituem-se na principal fonte de conhecimento da empresa sobre esse mercado. Mas o modelo também sugere uma interação dinâmica entre estados e aspectos transitórios: quanto maior o investimento em determinado mercado internacional, maior o grau de conhecimento sobre esse mercado, maior o seu grau de aptidão para efetuar novos investimentos e assim sucessivamente. Os aspectos transitórios possuem duplo papel no processo de internacionalização: resultam de conhecimento e comprometimento efetuados no passado; determinam os níveis de conhecimento e comprometimento futuros.

Vários outros autores têm confirmado o pressuposto de que a inserção de empresas em mercados internacionais se dá de modo gradual e seqüencial (CAMINO; CARZOLA, 1998, CALOF, 1995, CHANG, 1995; CHANG; ROSENZWEIG, 1998 apud REZENDE 2002). No entanto, outras pesquisas têm sugerido que a internacionalização de empresas pode ocorrer de maneira descontínua (BENITO; WELCH, 1997; ZANDER, 1997 apud REZENDE, 2002). Alguns autores justificam a inadequação do modelo de Uppsala para representar a realidade atual, com base na alteração do cenário. Afirmam que um modelo formulado no final da década de 1970, época em que o ambiente de negócio era menos ligado internacionalmente, não pode mais explicar a realidade com a consolidação da globalização e aumento da interdependência no mercado internacional (HEDLUND; KVERNELAND, 1993 apud REZENDE, 2002).

Forsgren (2000 apud REZENDE, 2002) afirma que a relação entre conhecimento de mercado e comportamento incremental é negativa e não positiva como prega o modelo de

Uppsala. Segundo o autor, à medida que a empresa aumenta o conhecimento sobre determinado mercado internacional, passa a ter uma atitude mais ousada e menos incremental, pois diminui sua necessidade de desenvolver-se gradualmente para minimizar a incerteza.

Andersen (1997 apud REZENDE, 2002) acredita que a idéia de gradualismo do modelo de Uppsala é demasiadamente determinista, pois a empresa pode seguir diferentes seqüências no modo de entrada em mercados internacionais. Segundo Hedlund e Kverneland (1993 apud REZENDE, 2002) algumas empresas suecas operando no mercado japonês não passaram pelos estágios iniciais da cadeia de estabelecimento (modelo de Johanson e Wiedersheim-Paul, 1975). Para Kobrin (1992 apud REZENDE, 2002) em função do ambiente mais interdependente em nível global, as empresas evoluem de maneira mais rápida em mercados internacionais para obter economia de escala, escopo e aprendizagem por meio da integração de suas operações.

Alguns autores (BENITO; WELCH, 1997, FLETCHER, 2001, ZANDER, 1997 apud REZENDE, 2002) mostram que empresas podem seguir uma trajetória inversa à do modelo de Uppsala, desinvestindo em mercados internacionais.

Entre tantas críticas ao modelo de Uppsala, surgem propostas alternativas baseadas na teoria de redes industriais, que sugerem analisar processos de internacionalização como resultados de relacionamentos intra e interorganizacionais (BARTLETT; BIRKINSHAW, 1996, GHOSHAL, 1986, FORSGREN, 1989, FORSGREN; HOLM; JOHANSON, 1992, JOHANSON; MATTSON, 1988; HAKANSSON, SNEHOTA, 1995, RICHARDSON, 1972 apud REZENDE, 2002).

Partindo da esfera internacional para a nacional, o estudo da internacionalização das empresas brasileiras vem despertando o interesse de muitos pesquisadores (CAMPANHOL; SMITH, 2002, CARVALHO; ROCHA, 1998; FUNDAÇÃO DOM CABRAL, 2002, LOUREIRO; SANTOS, 1991, MARKWALD; PESSOA, 2002).

Segundo Loureiro e Santos (1991) a maior parte das empresas brasileiras não possui tradição de investimentos em negócios no exterior. Esta falta de experiência leva ao desconhecimento de instrumentos, procedimentos e estratégias comumente utilizados nos processos de internacionalização.

A inserção do Brasil no mercado internacional ainda é pouco expressiva quando comparada com a de países desenvolvidos. O Brasil ocupa a 47ª posição entre os 49 países pesquisados com relação ao volume do comércio internacional. O país tem conseguido criar uma forte atração para o capital internacional, com forte impacto dos investimentos estrangeiros, na internacionalização conhecida como de fora para dentro. Mas ainda existe um esforço tímido no sentido contrário, de dentro para fora (Fundação dom Cabral, 2002).

## **5 INTERNACIONALIZAÇÃO DA PEQUENA EMPRESA**

A dificuldade de internacionalização das pequenas empresas tende a ser maior do que para as grandes organizações, uma vez que estas empresas precisam empreender esforço adicional para a fabricação de produtos com qualidade compatível com a demanda nos mercados externos, além de conviver com a falta de informação adequada para se desenvolver no mercado externo, com barreiras burocráticas e com a dificuldade em encontrar intermediários no exterior (agentes de exportação, representantes, empresa comercial), somada à falta de tempo para gerenciar as atividades internacionais, em função da estrutura enxuta (OLIVEIRA; MARTINELLI, 2003).

Ingressar no mercado internacional é apenas o primeiro passo. Dar continuidade a ações internacionais é mais um grande desafio à pequena empresa. Segundo Carvalho e Rocha (1998) a continuidade da atividade exportadora parece estar relacionada a determinadas

características das empresas, em particular o tamanho. As empresas menores abandonam mais facilmente a exportação ou fracassam na atividade ao longo do tempo.

Segundo Alaby (2003) para ser parte integrante do desenvolvimento econômico de um país, as pequenas e médias empresas devem participar efetivamente da atividade exportadora. O autor cita que nos EUA e na Itália mais da metade das exportações são realizadas por empresas com menos de 19 empregados. Diferentemente disso, ainda segundo o autor, no Brasil, o modelo exportador foi baseado na concentração dos grandes conglomerados empresariais, que representam 85% da pauta exportadora. Segundo dados da FUNCEX (2002), as pequenas empresas brasileiras representam 29,5% do total das empresas exportadoras nacionais, mas elas são responsáveis por apenas 7% do volume das exportações.

Espera-se que a modesta participação da pequena empresa na pauta das exportações brasileiras comece a mudar, uma vez que, uma das orientações da Política Brasileira de Apoio ao Comércio Exterior é a criação de condições necessárias para que a pequena empresa realize seu papel na geração de empregos, na descentralização geográfica da atividade econômica e na expansão das exportações.

No Brasil, muitos órgão públicos e entidades privadas têm nas micro e pequenas empresas exportadoras se foco de atuação. Pode-se citar os SEBRAEs estaduais, a APEX Brasil (Agência de Promoção de Exportações), os CINs (Centro Internacionais de negócios das federações estaduais da indústria), as seções comerciais das embaixadas e consulados brasileiros no exterior, Banco do Brasil, a Finep, a SBCE (Seguradora Brasileira de Crédito à Exportação) etc. Apesar disso, é surpreendente o escasso número de estudos para caracterizar o desempenho exportador das pequenas empresas (MARKWALD; PESSOA, 2002).

O governo brasileiro, em conjunto com a APEX Brasil, vem realizando esforços para estimular a participação das pequenas empresas no mercado externo (IGLESIAS, 2003).

## **6 O CASO WINES FROM BRAZIL: INVESTIGAÇÃO EMPÍRICA**

Aproximadamente, a partir de 2002, a Agência de Promoção de Exportações (APEX-Brasil) tem concentrado esforços na organização, avaliação e financiamento de Projetos Setoriais Integrados (PSI), que englobam pequenas, médias e grandes empresas de todo um setor ou segmento produtivo, sem restrições regionais, além de seus Projetos de Formação de Consórcios de Exportação (PFC).

Uma definição de Projeto Setorial Integrado de Promoção de Exportações (PSI) dada pela APEX-Brasil (2003) seria: projeto que reúne um conjunto de atividades agregadas em diversos projetos de promoção comercial, e que tem por característica essencial seu alcance setorial em âmbito estadual, regional ou nacional.

Assim sendo, considerou-se válido e relevante para esta pesquisa inserir e analisar um estudo de caso sobre um PSI de promoção comercial de exportações no Brasil que se originou a partir de um consórcio de exportação.

### **6.1 Histórico e Caracterização do PSI *Wines from Brazil***

O PSI *Wines from Brazil* iniciou suas atividades de promoção comercial às exportações em 2002, constituído por 15 vinícolas da região de Bento Gonçalves – RS, como resultado da articulação com entidades, reunião com empresas interessadas (mesmo segmento produtivo).

Dentre as entidades que iniciaram o processo estão: FIERGS (Federação das Indústrias do Estado do Rio Grande do Sul), UVIBRA (União Brasileira de Vitivinicultura), APROVALE (Associação dos Produtores de Vinhos do Vale dos Vinhedos), IBRAVIN

(Instituto Brasileiro do Vinho), SEBRAE/RS (Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas), dentre outras. O projeto é gerenciado pelo Instituto Brasileiro do Vinho (IBRAVIN).

O PSI possui apoio financeiro da Agência de Promoção de Exportação (APEX-Brasil). Na fase consórcio, a duração foi de 12 meses (2002), sendo que na fase PSI será de 24 meses (outubro de 2004 à setembro de 2006).

Dentre as vinícolas que participam do PSI encontram-se:

- COOPERATIVA VINÍCOLA AURORA LTDA (Bento Gonçalves – RS)
- CASA VALDUGA VINHOS FINOS (Bento Gonçalves – RS)
- CAVALLERI VINHOS FINOS (Bento Gonçalves – RS)
- VINÍCOLA CORDELIER LTDA (Bento Gonçalves – RS)
- VINHOS DON LAURINDO LTDA (Bento Gonçalves – RS)
- CHAMPAGNE GEORGES AUBERT S/A (Garibaldi – RS)
- LÍDIO CARRARO
- LOVARA VINHOS FINOS LTDA (Bento Gonçalves – RS)
- VINHOS MARSON LTDA (Cotiporã – RS)
- VINÍCOLA MIOLO LTDA (Bento Gonçalves – RS)
- SOCIEDADE DE BEBIDAS MIORANZA LTDA (Flores da Cunha – RS)
- PIZZATO Vinhas & Vinhos (Bento Gonçalves – RS)
- VINÍCOLA PETERLONGO S/A (Garibaldi – RS)
- VINHOS SALTON S/A - INDÚSTRIA E COMÉRCIO (Bento Gonçalves – RS)
- SULVIN IND. COM. DE VINHOS LTDA (Flores da Cunha – RS)

Os participantes se reúnem em assembléia que é o órgão de decisão e o grupo possui: um Gerente de Promoção Comercial, um Gerente Administrativo Financeiro, um Coordenador de Capacitação e um Assessor Jurídico.

Segundo o Gerente de Promoção Comercial, as motivações ou vantagens para as empresas fazerem parte de um PSI são: inserir a empresa e seus produtos no mercado internacional, adquirir conhecimentos sobre comércio exterior e sobre a concorrência externa, melhorar o fluxo de caixa e acesso a linhas de crédito, diversificar riscos, entre outros. Com relação às principais dificuldades para as empresas aderirem à um PSI, têm-se: ter uma estratégia clara de inserção internacional, um profissional que represente a empresa nas reuniões e eventos do grupo e custo de ações promocionais. Já os aspectos negativos ou desvantagens do PSI, pode-se mencionar o alto custo das ações promocionais.

De acordo com o Gerente de Promoção Comercial, os objetivos do PSI são:

- Incrementar a exportação agregando valor aos produtos, e principalmente divulgando a marca Brasil;
- Aumentar a participação das empresas no cenário mundial;
- Desenvolver atividades e materiais promocionais para consolidar os vinhos brasileiros no mundo;
- Desenvolver atividades de sensibilização, formação e capacitação para a exportação das empresas brasileiras que trabalham com vinhos finos (*v.vinífera*);
- Desenvolver projetos de pesquisa, para o desenvolvimento da exportação;
- Desenvolver material promocional com o intuito de divulgar e consolidar a marca “*Wines from Brazil*”;
- Desenvolver atividades de adequação e desenvolvimento de produtos e processos para atender as demandas dos diversos mercados que serão trabalhados.

**Sensibilização:**

- Aprofundar a compreensão e contextualização das mudanças que estão ocorrendo no mercado nacional e internacional;
- Apresentar às empresas do setor a importância estratégica da exportação no contexto da Qualidade, Produtividade e Lucratividade, agregando valor aos produtos e serviços e fundamentalmente fortalecendo a marca Brasil;

**Adequação das empresas para exportação:**

- Aperfeiçoar as habilidades técnico-gerenciais dos vitivinicultores, identificando instrumentos de gestão da unidade de produção adequados a realidade dos mercados, bem como do ambiente em que atuam;
- Desenvolver através de metodologias orientadas para a participação em processos de formação e integração dos que atuam na atividade vitivinícola visando um aumento de iniciativas associativas;
- Contribuir para a fixação de instrumentos gerenciais, que possam ser utilizados, com o objetivo de fortalecer e adequar as estruturas existentes, no processo da sustentabilidade da cadeia produtiva da uva e do vinho;
- Gerar novas competências quando necessário.

**Adequação dos produtos para exportação:**

- Contribuir com o setor vitivinícola através da realização de análises objetivando o desenvolvimento da qualidade dos produtos vinícolas, atendendo as demandas dos mercados;
- Supervisionar a emissão de laudos e certificados para os produtos aptos à exportação, associando a marca Brasil à vinhos de qualidade e alto valor agregado;
- Apoiar o desenvolvimento de projetos de pesquisa, científica e tecnológica da vitivinicultura brasileira no sentido de:
  - Identificar novas regiões produtoras de uvas e vinhos;
  - Aprimorar a qualidade da matéria-prima para a elaboração de vinhos e espumantes;
  - Desenvolver modelo aplicado de certificado;
  - Pesquisar e desenvolver equipamentos adequados ao atual nível tecnológico mundial e estudar novas embalagens adequadas à exportação;
  - Desenvolver análise setorial e de competitividade da cadeia de produção vitivinícola.

De acordo com o Gerente de Promoção Comercial, as Ações Promocionais do PSI são:

**➤ Feiras Internacionais:**

- Promover institucionalmente e comercialmente os vinhos brasileiros através de ações de comunicação e marketing;
- Integrar as empresas na busca de novos mercados, e principalmente na promoção comercial e na venda dos produtos nos mercados selecionados;
- Desenvolver a exportação de vinhos e espumantes;
- Desenvolver novos consumidores de vinhos e espumantes brasileiros;
- Feiras: Alemanha, EUA, Reino Unido, República Tcheca e outras.

**➤ Degustações:**

- Organizar eventos onde serão apresentados vinhos e espumantes para profissionais do mercado nos países alvo;
- Organizar eventos em parceria com outros projetos da APEX-Brasil que tenham afinidade com o vinho brasileiro. Ex.: carne bovina, pescado, etc;

➤ **Projeto Comprador:**

Facilitar e integrar o produtor e o cliente nos mercados selecionados com o objetivo fundamental de realizar negócio e, ao mesmo tempo, demonstrar a pujança e a tecnologia das empresas na elaboração dos produtos. Os projetos viabilizam visitas, encontros e possibilitam ao importador entender o funcionamento da cadeia produtiva.

➤ **Projeto Imagem:**

- Estimular a participação das empresas vitivinícolas em campanhas promocionais, feiras e eventos de forma associativa e unificada;
- Desenvolver materiais apropriados e focados para os mercados selecionados (catálogos, vídeos, impressos, participação em revistas especializadas e outros);
- Organizar vinda de jornalistas e formadores de opinião dos mercados alvo às regiões produtoras.

**Ações realizadas:**

**2002:**

|                                |               |
|--------------------------------|---------------|
| London International Wine Fair | (Reino Unido) |
| ABRAS/FICEX                    | (Brasil)      |
| Vinexpo Americas               | (EUA)         |

**2003:**

|                               |          |
|-------------------------------|----------|
| Degustação (Vinitaly)         | (Itália) |
| Miami International Wine Fair | (EUA)    |

**2004:**

|                                |               |
|--------------------------------|---------------|
| Projeto Comprador              | (Brasil)      |
| WSWA Convention                | (EUA)         |
| London International Wine Fair | (Reino Unido) |
| Projeto Imagem                 | (Brasil)      |

**2005:**

|                                     |               |
|-------------------------------------|---------------|
| Projeto comprador/imagem            | (Brasil)      |
| PROWEIN                             | (Alemanha)    |
| WSWA Convention                     | (EUA)         |
| London International Wine Fair      | (Reino Unido) |
| Prague International Wine & Spirits | (Rep. Tcheca) |
| Miami International Wine Fair       | (EUA)         |
| Degustação em Miami                 | (EUA)         |
| Degustações em Haia e Amsterdam     | (Holanda)     |
| Feira ANUGA - Colônia               | (Alemanha)    |
| Degustação em Dublin                | (Irlanda)     |

**Próximas Ações:**

**2006:**

Projeto Comprador e Imagem

Feiras:

|                                |                |
|--------------------------------|----------------|
| Prowein                        | (Alemanha),    |
| WSWA Convention                | (EUA),         |
| London International Wine Fair | (Reino Unido), |
| SIAL (a confirmar)             | (França)       |

Degustações: EUA e Reino Unido.

**Metas a serem atingidas – 2004 - 2006**

- Incrementar a exportação em 20% em 2004 e 2005 e 30% em 2006;

- **Incrementar a exportação em 30% em 2006;**
- Aumentar a participação para no mínimo 30 empresas até o final do projeto;
- Desenvolver atividades em mercados diversos: EUA, Reino Unido, Alemanha, Holanda, Irlanda, República Tcheca e outros;
- Desenvolver 02 Projetos Comprador;
- Desenvolver 02 Projetos Imagem.

Para o Gerente de Promoção Comercial do PSI *Wines from Brazil* suas principais atividades se concentram em: organizar e orientar as reuniões do grupo de vinícolas, planejar, organizar e executar as ações promocionais, manter a motivação, o equilíbrio e o fluxo de informações entre os participantes.

Os produtos (vinhos e espumantes) não apresentam o mesmo nível técnico e de qualidade, o que gera alguns problemas. Os fatores que diferenciam os produtos das empresas de seus concorrentes são novidade e exotividade. Os vinhos e espumantes são exportados com marca do fabricante.

O Quadro 1 destaca o Desempenho das Exportações de 2002 a 2005.

Quadro 1 – Desempenho das Exportações de 2002 a 2005.

**EXPORTAÇÕES DE 2002 À 2005:**

| PERÍODO          | VOLUME (LITROS)     | VALOR FOB USD       | USD/litro   |
|------------------|---------------------|---------------------|-------------|
| 2002             | 169.864,00          | 165.443,10          | 0,97        |
| 2003             | 99.458,50           | 231.018,89          | 2,32        |
| 2004             | 434.160,00          | 638.580,34          | 1,47        |
| 2005             | 1.202.946,16        | 1.569.433,25        | 1,30        |
| <b>TOTAL:</b>    | <b>1.906.428,66</b> | <b>2.604.475,58</b> | <b>1,37</b> |
| <b>VARIAÇÃO:</b> |                     |                     |             |
|                  | 2003 s/ 2002:       | (+)39,63%           |             |
|                  | 2004 s/ 2003:       | (+)176,42%          |             |
|                  | 2004 s/ 2002:       | (+)285,98%          |             |
|                  | 2005 s/ 2004:       | (+)145,77%          |             |

Fontes: WFB: empresas, Brasil: sistema Aliceweb MDIC

NCM consultadas: 22042100, 22041010, 22042900

Fonte: *Wines from Brazil*.

Quadro 2 – Exportações por países (2005).

| <b>EXPORTAÇÕES DE 2005 (01.01.05 A 31.12.05)</b> |                        |               |                      |               |                  |  |
|--------------------------------------------------|------------------------|---------------|----------------------|---------------|------------------|--|
| <b>POR PAÍS:</b>                                 |                        |               |                      |               |                  |  |
| <b>DESTINO/PAÍS</b>                              | <b>VOLUME (LITROS)</b> | <b>%</b>      | <b>VALOR FOB USD</b> | <b>%</b>      | <b>USD/litro</b> |  |
| EUA                                              | 156.772,50             | 13,03         | 382.543,48           | 24,36         | 2,44             |  |
| Japão                                            | 515.938,28             | 42,89         | 249.707,30           | 15,90         | 0,48             |  |
| França                                           | 136.209,00             | 11,32         | 187.702,06           | 11,95         | 1,38             |  |
| Colômbia                                         | 128.965,78             | 10,72         | 179.203,93           | 11,41         | 1,39             |  |
| Rússia                                           | 96.793,60              | 8,05          | 152.793,60           | 9,73          | 1,58             |  |
| Alemanha                                         | 33.120,00              | 2,75          | 106.628,65           | 6,79          | 3,22             |  |
| República Tcheca                                 | 20.259,00              | 1,68          | 86.949,14            | 5,54          | 4,29             |  |
| Finlândia                                        | 15.830,00              | 1,32          | 33.286,00            | 2,12          | 2,10             |  |
| Dinamarca                                        | 29.686,00              | 2,47          | 31.019,77            | 1,98          | 1,04             |  |
| Luxemburgo                                       | 7.335,00               | 0,61          | 30.273,54            | 1,93          | 4,13             |  |
| Nigéria                                          | 17.285,40              | 1,44          | 24.550,00            | 1,56          | 1,42             |  |
| Suiça                                            | 7.052,00               | 0,59          | 24.006,49            | 1,53          | 3,40             |  |
| Noruega                                          | 7.695,00               | 0,64          | 23.497,04            | 1,50          | 3,05             |  |
| Reino Unido                                      | 5.697,00               | 0,47          | 22.312,24            | 1,42          | 3,92             |  |
| Panamá                                           | 9.147,60               | 0,76          | 12.805,00            | 0,82          | 1,40             |  |
| Sri Lanka                                        | 9.979,00               | 0,83          | 12.180,00            | 0,78          | 1,22             |  |
| Itália                                           | 1.845,00               | 0,15          | 5.597,34             | 0,36          | 3,03             |  |
| Argentina                                        | 2.940,00               | 0,24          | 2.957,50             | 0,19          | 1,01             |  |
| Irlanda                                          | 396,00                 | 0,03          | 1.421,00             | 0,09          | 3,59             |  |
| Canadá                                           | 117,00                 | 0,01          | 998,39               | 0,06          | 8,53             |  |
| <b>TOTAL:</b>                                    | <b>1.203.063,16</b>    | <b>100,00</b> | <b>1.570.432,47</b>  | <b>100,00</b> | <b>1,31</b>      |  |
| <b>TOTAL DE VINHO FINO:</b>                      | <b>522.755,70</b>      | <b>43,45</b>  | <b>1.051.340,90</b>  | <b>66,95</b>  | <b>2,01</b>      |  |
| <b>TOTAL DE OUTROS VINHOS:</b>                   | <b>680.307,46</b>      | <b>56,55</b>  | <b>519.091,57</b>    | <b>33,05</b>  | <b>0,76</b>      |  |

Fonte: *Wines from Brazil*.

## 7 CONSIDERAÇÕES FINAIS E IMPLICAÇÕES GERENCIAIS

O presente estudo abordou a revisão da literatura sobre internacionalização de empresas e retratou a realidade brasileira com a internacionalização via Projetos Setoriais Integrados (PSI). Ambas as proposições iniciais foram confirmadas.

O PSI pode auxiliar na internacionalização de empresas, visto que é um projeto setorial (APEX-Brasil) voltado para ações promocionais de exportação, de âmbito regional, estadual ou federal.

O aporte financeiro recebido do governo brasileiro, entende-se APEX-Brasil, auxilia a inserção de empresas no mercado internacional e proporciona o incremento das exportações das empresas participantes. O estudo de caso analisado pôde comprovar este tópico.

Observou-se o bom desempenho exportador do PSI *Wines from Brazil* no decorrer de suas atividades comerciais e uma diversificação de países importadores.



Recuperando-se da investigação empírica, tem-se que as motivações ou vantagens para as empresas fazerem parte de um PSI são: inserir a empresa e seus produtos no mercado internacional, adquirir conhecimentos sobre comércio exterior e sobre a concorrência externa, melhorar o fluxo de caixa e acesso a linhas de crédito, diversificar riscos, entre outros.

A Agência de Promoção de Exportações tem priorizado a investigação, formação e aprovação de projetos de PSIs no Brasil como forma de incrementar as vendas externas brasileiras, diversificar a pauta de produtos exportados e aumentar o número de empresas de pequeno porte exportando seus produtos. Assim, aponta-se a formação de PSI como estratégia do governo brasileiro para a internacionalização de empresas.

## 8 REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO

ACUFF, F. L. *How to negotiate anything with anyone anywhere around the world*. New York: American Management Association, 1993.

**Agência de Promoção de Exportações (APEX-Brasil).** Disponível em: <<http://www.apexbrasil.com.br>> Acesso em: 02/ 11/ 2003.

ALABY, M. A. “Exportação na pequena e média empresa – bicho de sete cabeças?”. *Export News*. São Paulo: set. 2002. Disponível em: <http://www.exportnews.com.br/ARTIGOS/aa49.htm> . Acesso em: 16 set. 2003.

BENITO, G.; WELCH, L. de. *Internationalization*. *Management International Review*, v.37, n.2, p. 7-25, Special Issue, 1997.

BRETT, J. M. *Culture and negotiation*. *International Journal Of Psychology*, v.35 n.2, p.97-104, 2000.

CALDEIRA, C. **Os desafios da internacionalização:** como as empresas portuguesas dão o salto. *Revista Público 500*. Edição Especial, p. 10-15, 2002.

CALOF, J. *Internationalization behavior of small and medium-sized South African enterprises*. *Journal of Small Business Management*, p.71-79, oct. 1995.

CAMINO, D.; CARZOLA, L. *Foreign market entry decisions by small and medium-sized enterprises: na evolutionary approach*. *International Journal of Management*, v.15, n.1, p. 123-129, 1998.

CAMPANHOL, E. M.; SMITH, M. S. J. **Empresa gestora de exportação para as pequenas empresas:** alternativa para o incremento do desenvolvimento. In: *Colloque Franco Bresilien lês relations industrielles franco- bresiliennes – Bilan et perspectives*. Grenoble. Mar. 2001. Franca (SP) FACEF. 2002, p.335-346.

CAMPOMAR, M. C. **Do uso de “estudo de caso” em pesquisas para dissertações e teses em Administração.** *Revista de Administração*, v. 26, n. 3, p. 95 - 97, Jul./ Set. 1991.

CARVALHO, M. De; ROCHA, A. de. **Continuidade da ação internacional, características da empresa e obstáculos percebidos:** um estudo na indústria brasileira de calçados. *Revista de Administração Contemporânea*, v.2, n.2, p.23-39, maio/ago. 1998.

ETEMAD, H. *Internationalization of small and medium-sized enterprises: a grounded theoretical framework and an overview*. *Canadian Journal of Administrative Sciences*, n. 21, v.1, p1-21, mar, 2004.

FUNDAÇÃO DOM CABRAL (Org.) **Internacionalização de empresas brasileiras**. Rio de Janeiro: Qualitymark. p. 37-55, 1996.

FUNDAÇÃO DOM CABRAL. **Pesquisa sobre a internacionalização da empresa brasileira**. Sumário executivo. 2002.

HODGSON, J. *Thinking on your feet in negotiations*. Londres, Pitman Publishing, 1996.

IGLESIAS, R. **Qual é a melhor estratégia para exportar?** Revista Sebrae, nº 9, jun-jul, 2003. Disponível em: <http://www.sebrae.com.br> . Acesso em: 12 ago. 2003.

JOHANSON, J.; WIEDERSHEIM-PAUL, F. *The Internationalization of the firm — four swedish cases*. *Journal of Management Studies*, 1975 apud JOHANSON, J.; VAHLNE, J. E. *The internationalization process of the firm – a model of knowledge development and increasing foreign market commitments*. *Journal of International Business Studies*. Vol. 8, n.1, p. 23-32, 1977.

JOHANSON, J.; VAHLNE, J. E. *The internationalization Process of the firm* – a model of knowledge Development and Increasing Foreign Market Commitments. *Journal of International Business Studies*. Vol. 8, n.1, p. 23-32, 1977.

JOHANSON, J.; VAHLNE, J. E. *The mechanism of internationalization*. *International Marketing Review*, Vol. 7, nº 4, pp. 11-24, 1990.

LEMAIRE, J. P.; PETIT, G. ; DESGARDINS, B. (1997). *Stratégies d'Internationalisation*. Ed. Dunod, Paris, 245 p.

LOUREIRO, F. A.; SANTOS, S. A. dos. **Internacionalização de empresas brasileiras**. Revista de Administração, São Paulo v.26, n.1, p. 23-34, jan./mar.,1991.

MALHOTRA, N. K. **Pesquisa de Marketing** – Uma orientação Aplicada. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

MARKWALD, R.; PESSOA, E. **Micro e pequenas empresas exportadoras: um retrato do período 1997-2002**. Revista Brasileira de Comércio Exterior. n. 76, p.68-75, 2002.

MARTINELLI, D. P.; VENTURA, C.A.A.; MACHADO, J.R. **Negociação Internacional**. São Paulo: Atlas, 2004.

MATTAR, F. N. **Pesquisa de Marketing**. Ed. compacta. São Paulo: Atlas, 1996.

MINERVINI, N. **Exportar: competitividade e internacionalização**. São Paulo: Makron Books, 1997.

NIEREMBERG, G. I. *The art of negotiating*. New York: Simon & Schuster, 1981.

OLIVEIRA, M. F.; MARTINELLI, D. P. **A internacionalização de pequenas empresas através de consórcios de exportação inseridos em clusters industriais: uma relação recíproca de contribuição**. In: COLÓQUIO INTERNACIONAL DE DESENVOLVIMENTO LOCAL, I, 2003, Campo Grande. Anais... Campo Grande: editora, nov. 2003, p.

REYNOLDS, N.; SIMINTIRAS, A.; VLACHOU, E. *International business negotiations: present knowledge and direction for future research*. *International Marketing Review*,v.20, n.3, p.236-261, 2003.

REZENDE, S. F. L. **Gradualismo e descontinuidade em processos de internacionalização**. Revista de Administração, São Paulo v.37, n.1, p.39-50, jan./mar. 2002.

RICHARDSON, R. J. *et al.* **Pesquisa Social: métodos e técnicas**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

SUEN, A. S. **Negociação intercultural: um estudo exploratório**. 1997. 156f. Dissertação (Mestrado em Administração) – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo.

SZAPIRO, M.; ANDRADE, M. **Internacionalização em arranjos e sistemas de MPME – NT1.8**. Proposição de políticas para a promoção de sistemas produtivos locais de micro,

pequenas e médias empresas. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, out., 2001.

YIN, R. K. **Estudo de caso:** planejamento e métodos. Porto Alegre: Bookman, 2001.

**2º CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS  
RIBEIRÃO PRETO – SP  
ÁREA TEMÁTICA: ABORDAGEM SISTÊMICA NO AGRONEGÓCIO  
INCORPORANDO COMPONENTES SÓCIO-AMBIENTAIS NA  
AVALIAÇÃO DE SISTEMAS AGRÍCOLAS<sup>1</sup>**

**Autores**

Fred Newton da Silva Souza<sup>1</sup>; Luiz Renato D'Agostini<sup>2</sup>; Juliana Mariano Alves<sup>3</sup>.

<sup>1</sup>MSc. Agroecossistemas/UNITINS. Qd. 108 Sul, Alameda 11, Lote 03 CEP: 77020-122 Palmas-TO; Tel. 63 3218-2983. [fred.ns@unitins.br](mailto:fred.ns@unitins.br). <sup>2</sup>DSc. Física do Solo/UFSC; <sup>3</sup>MSc. Agroecossistemas/UNITINS.

**RESUMO**

São poucos ou quase ausentes construções conceituais e metodológicas voltadas à avaliação de possibilidades de *sustentabilidade* em agricultura cujo significado incorpore o social e o ambiental à idéia de produção ainda dominante. Com o objetivo explícito de promover o *desenvolvimento sustentável* em comunidades agrícolas, o Projeto Forter-TO consiste em iniciativa de ações ainda quase que exclusivamente voltadas às possibilidades de aumento da produtividade e de renda dos agricultores. A questão que então emerge é se um projeto principalmente voltado à produção pode promover o desenvolvimento de uma agricultura entendida para muito além da produção. Com o intuito de avaliar a qualidade das relações homem-meio atuais e aquelas resultantes das intervenções do Projeto Forter, a metodologia do Indicador da Qualidade das Relações de Uso e Manejo das Terras – IQRM foi aplicada nas onze propriedades que compõem a rede de fazendas de referência. Os resultados das simulações de mudanças de manejo associadas às propostas de intervenção técnica do Projeto Forter apontam para uma leve redução na qualidade das relações homem-meio agrícola. Essa redução decorre da intensificação das relações de uso, combinado com o fato da lógica da metodologia do IQRM privilegiar o conservacionismo frente ao técnico-econômico e o operacional que também a orientam. Uma vez que a intensificação do uso do meio tende a implicar maiores riscos de degradação ambiental, a metodologia do IQRM revelar-se-á mais adequada ao contexto a medida que as ações do projeto forem implementadas. Assim, a metodologia do IQRM constitui um importante instrumento de monitoramento, avaliação e orientação de procedimentos em uma agricultura que se complexifica em significado.

*Palavras-chave: desenvolvimento rural; sustentabilidade na agricultura; sistemas de uso e manejo das terras.*

**ABSTRACT**

There are only a few if any methodologies set up to evaluate sustainability in agricultural systems which integrate social and environmental issues to the still prevalent idea of production. With the explicit objective of promoting sustainable development in rural communities, the Forter Project – TO consists in a set of activities almost exclusively oriented to increase the productivity and income of farmers. This raises the issue whether a project that promotes production might promote the development of a kind of agriculture with other meanings than production. With the objective of evaluating the quality of the current relationship human beings-nature and those that will occur as the result of the Forter project, the methodology of the Indicator of Quality for Relationships of the Management and Land Use – IQRM has been applied in the eleven farms which build the network of reference farms. The results of the simulations of the modified land use resulting from the adoption of the Forter Project have shown a slightly reduction in the quality of the relationships human beings-nature. This reduction results from the more intense land use, and because in the structure of the IQRM methodology the conservationist approach is more relevant than the technical and economical, which are also incorporated in it. Considering that the intensification of land use might increase the risks of environmental degradation, the IQRM methodology will result more suitable to the context as the project will be carried out. Besides, the IQRM methodology is an important tool for monitoring, evaluation and orientation of procedures adopted in a kind of agriculture becoming increasingly complex.

*Keywords: development rural; agricultural of the sustainability; land use and management of systems.*

---

<sup>1</sup> Este trabalho compreende os estudos de dissertação apresentada como requisito à obtenção do título de Mestre em Agroecossistemas pela Universidade Federal de Santa Catarina (PGAGR/CCA/UFSC), e contou com o apoio do Projeto Forter – fortalecimento do sistema de suporte técnico ao pequeno produtor rural no Tocantins (Cooperação Técnica Internacional Brasil/Japão – ABC/JICA).

## INTRODUÇÃO

### *A questão*

A questão do *desenvolvimento rural sustentável* tem suscitado intensos debates e influenciado inúmeras políticas e programas governamentais voltados à *sustentabilidade* da atividade agrícola. No entanto, a própria noção de sustentabilidade revela-se bastante complexa e, por isso, são quase ausentes construções conceituais e metodológicas voltadas à avaliação de uma agricultura cujo significado incorpore o social e o ambiental à idéia de produção ainda dominante. Como apontam Altieri e Yurjevic (1993), procedimentos de avaliação de tal agricultura tanto devem contemplar critérios técnicos, econômicos, sociais e ambientais, quanto devem permitir a identificação de obstáculos à promoção das condições à *sustentabilidade*.

Com isso, a avaliação de projetos e tecnologias voltados ao *desenvolvimento rural sustentável* demanda um primeiro e importante passo: reconhecer que somente a partir de adequados indicadores é que se pode avaliar o sucesso de um projeto. Segundo Almeida e Navarro (1998), além de possibilitarem a avaliação dos impactos dos projetos ou tecnologias, tais indicadores também devem inspirar e orientar idéias para melhorar, redirecionar e/ou expandir os esforços em andamento.

A identificação de métodos de avaliação adequados aos mais diversos requisitos de um processo mais amplo de avaliação tecnológica não é tarefa fácil. Há uma ênfase exacerbada na dimensão econômica. As implicações das mudanças ambientais irreversíveis, como perda de solo fértil, por exemplo, não são levadas em conta ou apenas marginalmente consideradas.

De fato, se não só em minoria, nem todos os programas ou projetos concebidos com base no discurso do *desenvolvimento sustentável* tratam a questão da conservação do meio com a mesma atenção dada aos aspectos técnico-econômicos associados à atividade agrícola. O Projeto Forter (2003), desenvolvido no estado do Tocantins, é mais um exemplo deste tipo de intervenção, pois está quase que exclusivamente voltado às possibilidades de aumento de produtividade e renda do agricultor, em detrimento de ações de fato voltadas também à conservação do meio. A partir de uma *rede de fazendas de referência* e com procedimentos referidos como participativos, o Projeto Forter visa gerar referências técnicas, econômicas e sociais que possam orientar um modelo de desenvolvimento agrícola regional.

Todavia, a conservação ambiental na atividade sendo valorizada com diversos enfoques, entre eles o da *multifuncionalidade*. De acordo com Carneiro e Maluf (2003), a noção de multifuncionalidade permite visualizar a agricultura como uma provedora de bens públicos, dos quais se destaca a própria conservação do meio físico. A questão que então emerge é se um projeto principalmente voltado à produção pode promover o desenvolvimento de uma agricultura entendida para muito além da produção.

Do que se disse, é relevante poder instrumentalizar a pesquisa e a extensão rural com indicadores de sustentabilidade apropriados aos objetivos do Projeto Forter. Revelam-se, então, interessantes as possibilidades a partir do Indicador da Qualidade das Relações de Uso e Manejo das Terras – IQRM (D’Agostini e Schlindwein, 1998). Diferente de outros instrumentos de orientação e nos quais somente o meio é avaliado, o IQRM é voltado para a qualidade das relações estabelecidas ou que podem ser estabelecidas com o meio, levando-se em conta os usos eleitos, os procedimentos de manejo e as características do meio. Mais do que avaliar ou orientar, o IQRM revela-se um instrumento de aprendizagem do agricultor e do técnico.

O objetivo central deste trabalho foi avaliar as possibilidades do método do IQRM enquanto instrumento que permite inferir as possibilidades de emergência de *sustentabilidade* nas relações homem-meio influenciadas pelo Projeto Forter.

### ***Elementos para uma reflexão***

Muitos pensadores contribuíram na edificação da abordagem epistemológica da razão analítica que se estabeleceu no Ocidente. O racionalismo cartesiano se impõe na forma de pensar, mas não foi e não é hegemônico na orientação do procedimento científico.

Na epistemologia dominante, infelizmente mais baconiana do que cartesiana, a fundamentação do método científico está no empirismo da sistemática observação destituída da reflexão *a priori*, produzindo o acúmulo de dados e informações e a partir dos quais são formuladas *leis* gerais. A combinação dessas abordagens (positivista-baconiana e reducionista-cartesiana) resultou em considerar a observação particularizada e os experimentos ‘particularizantes’ como a única realidade concreta, positiva, inquestionável, indiscutível, que somada a forma hierarquizada que resultou a ciência, dificulta a compreensão de um mundo sempre em construção, histórico.

Como aponta Simões e Oliveira (2003), aliado ao discurso do método cartesiano, de evidência objetiva, redução do todo às partes, de relação de causa-efeito e recenseamento exaustivo no ato da observação baconiana, as “Ciências Agronômicas” consolidaram o paradigma produtivista-tecnicista no processo de produção do conhecimento, adotando os modelos de transferência de tecnologia e os métodos da Revolução Verde como estratégia de desenvolvimento. Apesar de diferentes em termos de operacionalização, as mais diversas estratégias de desenvolvimento agrícola estão situadas no mesmo nível paradigmático, pois no sentido kuhniano do termo (Kuhn, 1996), o paradigma de base sempre foi o produtivista-tecnicista.

Como bem aponta Almeida (1993), boa parte dos problemas associados ao modelo de desenvolvimento rural foram causados pela ampla legitimação do paradigma dominante nos espaços acadêmicos, de pesquisa e de extensão. Durante muito tempo o método-científico “clássico” foi a única forma “válida” de construção do conhecimento. Somente a partir de meados da década de 80 é que o debate entre as diferentes perspectivas técnico-científicas ganha força, abrindo a discussão quanto à manifestação dos efeitos ambientais e sociais do padrão de desenvolvimento vigente. Porém, por mais que o debate tenha avançado, tornando-se mais aberto, e menos dogmático e sectário, as proposições alternativas ao “modelo convencional” ainda permanecem com pouca credibilidade e espaço nos meios públicos de formação, pesquisa e extensão agrícolas.

Os efeitos indesejáveis da “modernização da agricultura” evidenciaram o lado negativo das tecnologias, e neste contexto, surgiram e ganharam força os ideais de uma *agricultura sustentável* que, como aponta Ehlers (1996), procura aglutinar em torno de si um conjunto diversificado de proposições e práticas agrícolas.

A noção de *desenvolvimento rural sustentável* tem como uma de suas premissas fundamentais o reconhecimento da “insustentabilidade” econômica, social e ambiental do padrão de desenvolvimento das sociedades (Schmitt, 1995). Como afirmam Almeida e Navarro (1998), esta noção nasce da compreensão da finitude dos recursos naturais e das injustiças sociais provocadas pelo modelo de desenvolvimento vigente na maioria dos países.

No relatório Brundtland, publicado em 1987 como texto preparatório à Conferência das Nações sobre Desenvolvimento e Meio Ambiente (Eco-92), a idéia de *desenvolvimento sustentável* aparece como *aquele capaz de garantir as necessidades das gerações futuras*. Na generalidade da definição contida no Relatório Brundtland, essas noções são estáticas,

tanto a de sociedade quanto a de mundo natural (natureza). Ou seja, como bem reconhece Carvalho (1991), o adjetivo sustentável remete àquilo que está em perfeito equilíbrio, que se conserva sem desgaste e se mantém no tempo. Tal noção, quando aplicada ao desenvolvimento, transfere essas qualidades a um modo de organizar a vida social, criando a (falsa) expectativa de uma “sociedade sustentável”, em perfeita harmonia com o restante da natureza, sem conflitos ou tensões sociais que perturbem ou ponham em risco a sua reprodução.

O conceito de desenvolvimento sustentável parece pretender incorporar a idéia de uma busca de integração sistêmica entre a exploração dos recursos naturais, o desenvolvimento tecnológico e a mudança social. Entretanto e como afirmam Schmitt (1995) e Ehlers (1996), há ainda uma dúvida em relação a qual ator/agente caberia definir os parâmetros capazes de nortear essa integração, haja vista que sobre esta questão reside a principal base de conflitos entre aqueles que “disputam” o conceito e as práticas sociais e produtivas a ele circunscritas. Para Almeida e Navarro (1998), entre as diferentes visões, a estratégia de *desenvolvimento agrícola sustentável* tem como filosofia neutralizar ou minimizar os efeitos das perturbações antrópicas no *meio ambiente*.

No entanto, mesmo que já intensamente “trabalhada” e amplamente difundida, a idéia de desenvolvimento rural sustentável ainda é uma noção genérica e difusa, pouco precisa, pois transita em um campo de conceitos emergentes e que está ainda muito sujeita a diferentes concepções, definições e delimitações.

Parece-nos que apontar eloqüentemente o óbvio pode ser tão ou menos produtor do que a reflexão calada. Isso decorre do fato que a noção de *sustentabilidade*, tomada como ponto de partida para uma reinterpretação dos processos sociais, econômicos e de suas relações com o equilíbrio dos ecossistemas, parece enriquecedor, mas certamente demanda a construção de um aparato conceitual capaz de dar conta de seus múltiplos aspectos. Para Schmitt (1995), a idéia de um “novo desenvolvimento” associada ao desenvolvimento sustentável pode atribuir ao ser social a capacidade de produzir o novo, redimensionando suas relações com a natureza e com os outros indivíduos.

### ***Re-integrando o ser humano à natureza***

Os sistemas de avaliação e classificação da capacidade de uso das terras destacam-se entre os instrumentos que têm buscado orientar para um melhor uso do solo (Klingebiel e Montgomery, 1961; Ramalho Filho *et al.*, 1978). Nota-se, todavia, que ambos os sistemas interpretativos têm enfatizado sobre tudo a “dimensão tecnológica”, propondo ações singulares, tanto do ponto de vista espacial quanto temporal, para o uso mais adequado da terra, ou seja, desconsideram absolutamente a possibilidade de interações e de sucessões dinâmicas entre as opções de uso.

Os ideais que têm orientado a busca de coerência intelectual para descrever ou mesmo subjugar a natureza são inspirados na idéia de que a natureza seria integralmente decifrável e predizível, e o homem um espectador privilegiado (Prigogine e Stengers, 1992). Mas com base na nova visão de mundo que hoje nos revela a ciência, D’Agostini e Schlindwein (1998) ressaltam que já não basta conhecer o objeto; é preciso principalmente compreender a manifestação das propriedades de suas interfaces com o meio do qual todos nós somos parte. Isso impõe ao ser consciente reconhecer-se parte do que descreve, modela ou classifica com o intuito de orientar suas ações.

Dessa forma, uma classificação interpretativa deve considerar percepções que conferem à questão um acréscimo de complexidade em relação à classificação natural, especialmente no que se refere ao conteúdo subjetivo e que objetivamente nos move. Para D’Agostini e Schlindwein (1998) isso significa uma mudança na concepção do processo de avaliação e

orientação das relações de uso do meio. Diferente de quando se classifica a partir da forma, o até então “espectador privilegiado” deve assumir o papel de protagonista e, em decorrência, de avaliado.

Mesmo que não se busque mais produtividade acima de tudo, mas a garantia de níveis e métodos sustentáveis de produção, vivemos numa sociedade economicamente orientada. Portanto, é essencial que qualquer instrumento de avaliação de relações homem-meio agrícola deve também apontar as melhores possibilidades à manutenção dos processos produtivos atrativos tanto em seus aspectos econômicos como operacionais. Isso nos impõe reconhecer que a busca é pela sustentabilidade de uma relação homem-meio, e não pela sustentabilidade de uma determinada condição do meio.

## 2 MATERIAL E METODOS

### ***Compreendendo o operar do método do IQRM***

Diante do exposto até aqui, admite-se que a sustentabilidade das relações homem-meio não se refere à imutabilidade das condições a partir das quais uma relação se viabiliza, mas à viabilização de condições duradouras à garantia de uma relação ecologicamente equilibrada e social e economicamente justa e atrativa. A partir dessa compreensão, os autores do método do IQRM - Índice da Qualidade de Relações de Uso e Manejo das Terras propõem um novo sistema de classificação interpretativa de uso do solo, capaz não só de avaliar a aptidão das terras em suportar determinadas opções e procedimentos de uso, mas também e, principalmente, do grau de adequação de procedimentos e usos em relação às características do meio local e regional onde são adotados.

O método do IQRM consiste em um sistema de classificação interpretativa a partir de características do processo produtivo. Os procedimentos são percebidos como circunstanciais manifestações de uma hierarquia entre critérios onde o conservacionista > o operacional > o edafo-econômico. Essa hierarquia entre critérios resulta de uma escala de prioridades estabelecidas a partir de complexas relações de valores que movem o homem a agir da forma como age, levando-se em conta não apenas a qualidade dos procedimentos, mas também as condições e meios de que o indivíduo dispõe ou lança mão para alcançar seus objetivos através daqueles procedimentos. A avaliação da qualidade de relações homem-meio agrícola é, assim, procedida a partir do uso eleito sobre uma extensão do meio, levando-se em conta as características desse meio frente aos procedimentos adotados.

O Indicador da Qualidade das Relações de Uso e Manejo das Terras – IQRM (D’Agostini & Schlindwein, 1998) foi utilizado para avaliar as possibilidades de emergência de sustentabilidade nas relações homem-meio agrícola: primeiro das relações que caracterizam a situação dos sistemas de produção que compõem a rede de fazendas de referências trabalhadas pelo Projeto Forter na safra 2003/2004; e segundo, das implicações decorrentes das simulações referentes às intervenções técnicas desencadeadas pelo Projeto Forter na safra 2004/2005.

### ***Aplicando o IQRM***<sup>2</sup>

Na definição da amostra optou-se pela amostragem intencional, pois conforme apontam alguns autores (Seltiz *et al.*, 1987; e Barbetta, 2001), com um bom julgamento torna-se possível identificar os casos típicos, e assim, aqueles que devem ser considerados na

---

<sup>2</sup> Para maiores informações ver "Dialética da avaliação do uso e manejo das terras: da classificação interpretativa a um indicador de sustentabilidade" (D’Agostini e Schlindwein, 1998).



análise. A amostra adotada (n=11) compreende as onze fazendas de referências trabalhadas pelo Projeto Forter no município de Natividade-TO, pressupondo que as mesmas representam as diferenças de usos da terra, de condições do meio e dos procedimentos de manejo adotados pelos agricultores.

O trabalho teve início a partir de uma visita aos agricultores nos meses de março e abril de 2004, quando se procedeu ao **inventário de situações**, ou seja, a delimitação das glebas<sup>3</sup> a partir dos usos preferenciais, das características do meio e das situações de manejo. Essa fase envolveu observação em campo, registro de informações obtidas a partir das entrevistas com os agricultores, e de consulta aos relatórios de estudos de classificação e análise de solos do Projeto Forter.

Com base nas informações levantadas no inventário de situações, iniciou-se a segunda fase do trabalho, o **enquadramento da qualidade das relações de uso**, envolvendo os seguintes procedimentos:

i) quantificação do **custo entrópico**<sup>4</sup> com base nas situações de manejo levantadas, o qual é obtido pela razão entre o somatório do custo entrópico de cada modalidade dos componentes de manejo e o número de modalidades verificadas. O custo entrópico de cada gleba é então dado pela média dos custos entrópicos de cada componente de manejo;

ii) enquadramento da **classe de qualidade da relação de uso** para cada um dos critérios com base nos usos preferenciais e nos atributos do meio, a qual é definida pela ponderação dos produtos entre os valores de classe de uso preferencial à luz de cada critério e a respectiva importância definida pelo grupo de custo entrópico;

iii) definição das **categorias de adequação da relação homem-meio** a partir de intervalos de valores de classe de qualidade da relação de uso, as quais são assim definidas: **Categoria A** (intervalo de 1 a 1,5): situação em que o uso preferencial é apropriado às características do meio. As relações de uso prevalentes podem ser mantidas por tempo indeterminado sem riscos à sua sustentação pela ótica de qualquer um dos critérios.

**Categoria B** (intervalo de 1,6 a 2,5): situação em que o uso preferencial é compatível com as características do meio. As relações de uso prevalentes podem perdurar por tempo indeterminado com limitados riscos à sua sustentação pela ótica da significação do conjunto dos critérios.

**Categoria C** (intervalo de 2,6 a 3,5): situação em que o uso preferencial é tecnicamente apenas tolerável frente às características do meio. A persistência das relações de uso preferencial representa reais riscos à sustentação das relações mantidas, bem como daquelas futuras que, se adotadas atualmente, poderiam tornar-se adequadas.

**Categoria D** (intervalo de 3,6 a 4,5): situação em que o uso preferencial é tecnicamente não recomendado frente às características do meio. A persistência das relações de uso prevalentes são insustentáveis a médio ou longo prazo.

**Categoria E** (intervalo de 4,6 a 5,0): situação em que o uso preferencial é tecnicamente condenável frente às características do meio. A longo prazo, a relação mantida é insustentável pela ótica de qualquer um dos critérios.

**Categoria F:** situação em que a extensão do meio não se encontra sob uso agrícola, ou então as características dessa extensão do meio não permite aquele uso.

A metodologia de obtenção do IQRM, além de referir-se à qualidade das relações de

<sup>3</sup> Extensões de terra bem delimitadas, definidas em função do uso preferencial e/ou dos procedimentos de manejo adotados pelo agricultor, bem como das características do meio.

<sup>4</sup> Fisicamente, custo entrópico refere-se à fração da demanda energética de um processo produtivo que não pode se converter no produto desejado. No método do IQRM, no entanto, custo entrópico tem um significado só análogo àquele da física, e através do qual é possível comparar indiretamente processos produtivos com custos entrópicos reconhecidamente diferentes.

uso atual, permite, através da notação que segue, apontar limitações de uso e indicar possibilidades de melhor promover condições à sustentabilidade em relações homem-meio agrícola.

$${}^n N_{K i m},$$

em que:

**N** é categoria de adequação (de A a F) das relações de uso atual;

**K** é o critério (Conservacionista=P; Operacional=O; Edafo-econômico=E) de maior "peso" na definição do valor da classe de relação de uso;

**i** é a característica do meio (declividade=d, pedregosidade=s, profundidade=z, fertilidade=f, drenagem=e) que mais limita a categoria de adequação da relação de uso;

**m** é a natureza de procedimentos de manejo (conservacionista=p, operacional=o e edafo-econômico=e) que mais elevam o custo entrópico do processo produtivo;

**n** é a categoria de adequação que expressa o potencial da classe de relação de uso na extensão do meio (A a D).

Se  $n = N$ , a melhoria de categoria de adequação só é possível se a opção de uso preferencial mudar, e se  $n \neq N$  significa que a melhoria na categoria de adequação pode se dar melhorando apenas a qualidade da relação de uso (manejo).

Feito o enquadramento de adequação da relação homem-meio agrícola em cada uma das glebas, a síntese de significados dessa adequação é expressa no Índice-Indicador da Qualidade das Relações de Uso e Manejo das Terras ( $0 \leq IQRM \leq 1$ ). Para cada valor de classe de qualidade da relação de uso, atribui-se um valor relativo que varia de forma inversamente proporcional ao valor dessa classe. A partir desse valor relativo, a ponderação da qualidade da relação de uso agrícola é obtida pelo somatório do produto entre a fração da área de cada gleba e o valor relativo correspondente à qualidade da relação de uso sobre ela mantida, ou seja,

$$IQRM = \sum_{i=1}^n V_i.A_i$$

em que:

**IQRM** é o índice-indicador de qualidade da relação homem-meio agrícola;

**V<sub>i</sub>** é o valor relativo da classe de qualidade da relação de uso da gleba **i**;

**A<sub>i</sub>** é a fração da área correspondente à gleba **i**;

**n** é o número de glebas.

Na segunda fase, e com base no conteúdo das intervenções técnicas promovidas pelo Projeto Forter, realizou-se o **re-enquadramento da qualidade das relações de uso** seguindo-se os mesmos procedimentos descritos para a situação atual dos sistemas de produção que compõem a rede de fazendas de referências trabalhadas.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O trabalho mostrou-se muito simples, mesmo que o levantamento de atributos do meio quanto à fertilidade do solo tenha implicado a utilização de algumas outras fontes de informações, como a classificação e as análises de solos disponibilizados pelo Projeto Forter. No entanto, mesmo que a "leitura" de qualquer atributo do meio possa implicar em possíveis limitações para um profissional que se propõe rigoroso na aplicação da

metodologia, é importante destacar que na abordagem que inspira o método utilizado essas informações só obtêm significado frente às opções de uso e manejo que o agricultor adota. Disso constatou-se que, apesar da simplicidade e facilidade na aplicação da metodologia do IQRM, sua aplicabilidade depende não só do posicionamento do profissional a partir de características do meio físico, mas, sobretudo, da sua capacidade de perceber as mais diversas relações estabelecidas no processo produtivo agrícola.

### O Custo Entrópico

O mais elevado custo entrópico (2,4) – ainda baixo à luz do que é levado em conta no método – refere-se ao uso “olerícolas”, e está associado a um manejo mais intensivo, com a utilização de agrotóxicos, fertilizantes e sementes melhoradas. Consideradas as 61 glebas avaliadas, o custo entrópico médio é 1,28 (Quadro 1), indicando que os procedimentos de manejo adotados pelos agricultores que compõem a “Rede de Fazendas de Referências” apresentam-se pouco intensos, especialmente devido ao baixo uso de insumos externos.

**Quadro 1:** Valores de *custo entrópico* para diferentes usos preferenciais.

| Uso Preferencial        | Nº de glebas | Área (ha) | Custo entrópico médio* | Custo entrópico médio em todas as glebas** |
|-------------------------|--------------|-----------|------------------------|--------------------------------------------|
| <b>Culturas Anuais</b>  | 29           | 16,35     | 1,85                   | 1,28                                       |
| <b>Culturas Perenes</b> | 11           | 5,85      | 1,29                   |                                            |
| <b>Olerícolas</b>       | 01           | 0,3       | 2,4                    |                                            |
| <b>Pastagens</b>        | 18           | 123,45    | 1,21                   |                                            |
| <b>Arroz Irrigado</b>   | 02           | 2,4       | 1,2                    |                                            |

\*somatório do produto entre custo entrópico e a área da gleba com determinado uso preferencial, dividido pelo somatório de áreas submetidas a esse uso; \*\* somatório do produto entre custo entrópico e a área das glebas, dividido pelo somatório da área.

### Valores de IQRM

Os valores de IQRM para as propriedades avaliadas variam de 0,70 a 0,87, com um valor médio ponderado de 0,78. Quatro propriedades apresentaram IQRM superior a média. No caso das propriedades 4B e 5C, isso está diretamente relacionado à combinação de usos preferenciais, sobretudo “arroz irrigado” e “pastagens”, com baixos valores de custo entrópico. Mas o IQRM nessas propriedades também é resultado de características físicas do meio mais favoráveis às relações estabelecidas e da considerável extensão das glebas sob esses usos em relação a área total das propriedades. De qualquer maneira, é possível inferir que, de acordo com a tipologia utilizada pelo Projeto Forter, nas propriedades do “Tipo B e C” existem importantes referências para a adequação de uso e manejo das terras para o conjunto das fazendas de referências.

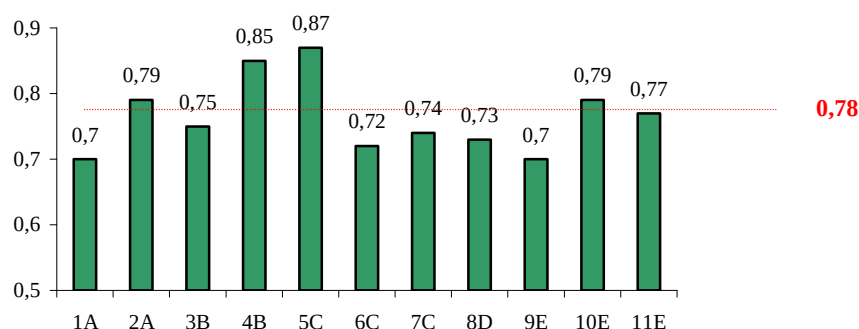


**Figura 1.** Valores do IQRM nas 11 propriedades trabalhadas pelo Projeto Forter

Entre todas as 61 glebas avaliadas foram distinguidas as categorias de adequação A, B e C entre 24 diferentes situações. A notação abaixo  ${}^B B_{Esp}$  (Figura 2) foi verificada em 10 glebas associadas ao uso preferencial “pastagens”, envolvendo o maior percentual em termos de área ocupada (41,6%). A partir da notação  ${}^B B_{Esp}$  obtêm-se o seguinte significado:

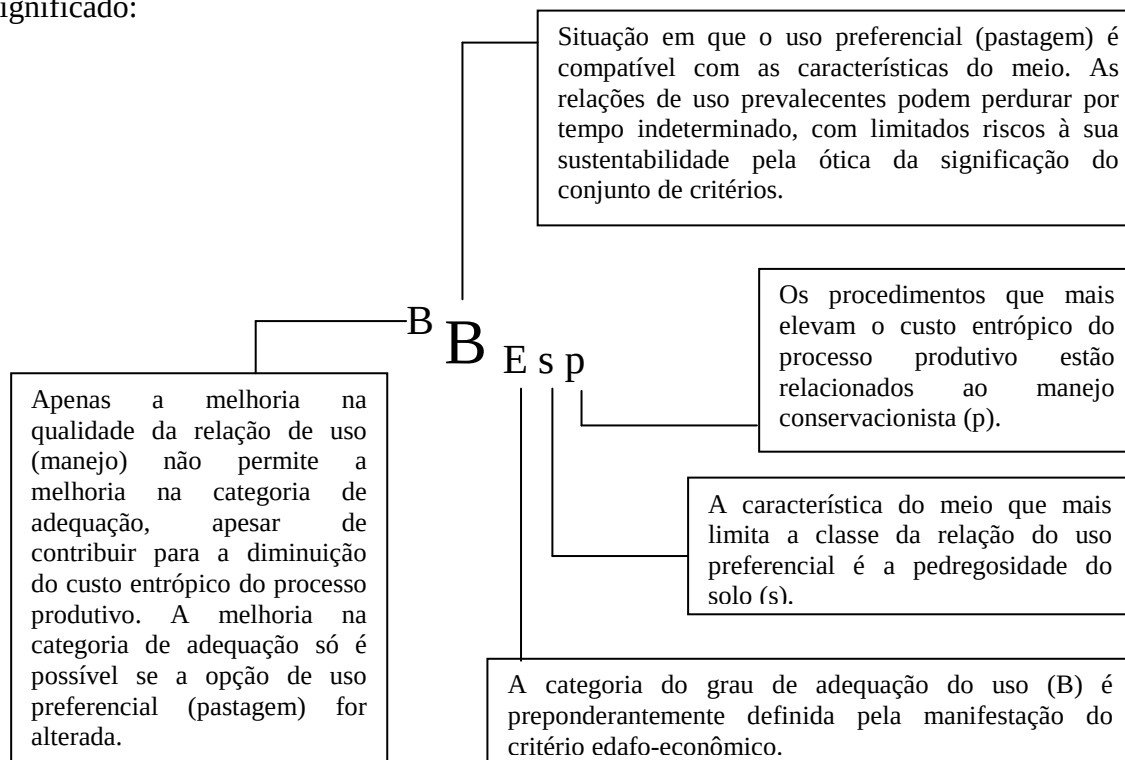


**Figura 2:** Notação que representa a situação predominante no uso preferencial pastagens.

A seguir são apresentados os percentuais em termos de área das notações obtidas para cada grupo de uso preferencial (Quadro-2). De maneira geral, pelas notações o critério de maior influência na definição do valor da classe da relação (letra “K”) é praticamente sempre o edafo-econômico (E); a emergência do critério conservacionista (P) como o critério de maior peso na definição da classe de relação de uso foi observada somente em 01 gleba, representada pelo uso preferencial “olerícolas”; o critério operacionalidade (O) não emergiu como o mais determinante da relação de uso e manejo para nenhuma das glebas avaliadas.

**Quadro 2:** Distribuição percentual em termos de área das notações obtidas para os diferentes grupos de uso preferencial.

| Uso Preferencial        | K   |   |     | i    |      |      |      |      |  | m    |      |     |
|-------------------------|-----|---|-----|------|------|------|------|------|--|------|------|-----|
|                         | P   | O | E   | d    | s    | f    | e    | h    |  | p    | o    | e   |
| <b>Culturas Anuais</b>  | -   | - | 100 | 1,8  | 11,0 | 87,2 | -    | -    |  | 39,5 | 53,2 | 7,3 |
| <b>Culturas Perenes</b> | -   | - | 100 | 28,2 | -    | 71,8 | -    | -    |  | 59,8 | 31,6 | 8,6 |
| <b>Olerícolas</b>       | 100 | - | -   | -    | -    | 100  | -    | -    |  | 100  | -    | -   |
| <b>Pastagens</b>        | -   | - | 100 | 0,5  | 64,0 | 2,4  | 11,7 | 21,4 |  | 98,0 | 2,0  | -   |
| <b>Arroz Irrigado</b>   | -   | - | 100 | -    | 100  | -    | -    | -    |  | 100  | -    | -   |

Os resultados apontam que os atributos indicadores (letra “i”) que mais limitam a classe de relação de uso preferencial entre os diferentes tipos de sistemas de produção são: a

pedregosidade (s), seguida da fertilidade (f). É importante destacar que o atributo horizonte superficial (h) está associado principalmente ao uso preferencial “pastagens”, enquanto que o atributo declividade (d) mostra-se associado ao uso preferencial “culturas perenes”. Nota-se também, que os procedimentos de manejo (letra “m”) associados ao critério conservacionista (p) são os de maior peso na definição do valor do custo entrópico. Isso significa que os processos produtivos, em geral, apesar de apresentarem um manejo pouco intenso em termos operacionais ou econômicos, e sem riscos significativos para a degradação do meio, também não apresentam técnicas apropriadas de manejo e conservação do solo. Os critérios operacional (o) e edafo-econômico (e) estiveram mais associados aos usos preferenciais “culturas anuais” e “culturas perenes”, demonstrando tratar-se de usos que implicam maior intensidade de manejo do que os demais.

Depois de avaliada a qualidade das relações que caracterizam a situação dos sistemas de produção que compõem a rede de fazendas de referências trabalhadas pelo Projeto Forter na safra 2003/2004, em um segundo momento as avaliações voltaram-se as implicações decorrentes das simulações referentes às intervenções técnicas desencadeadas na safra 2004/2005.

As propostas de “intervenção” se restringem as mudanças de manejo sobre os usos preferenciais “culturas anuais” e “culturas perenes”. Tais intervenções se deram em apenas 50% das glebas avaliadas na safra anterior para os usos em questão, e em 08 das 11 propriedades inicialmente avaliadas. As simulações de mudança de manejo implicaram incrementos no custo entrópico (Quadro 3), principalmente, relacionados à intensificação do manejo edafo-econômico, sobretudo pela utilização de insumos externos - sementes melhoradas; tratamento de sementes; adubação mineral; e consórcio com espécies leguminosas.

**Quadro 3:** Valores comparativos de custo entrópico médio, levando-se em conta a situação atual (safra 2003/04) e as simulações de mudanças de manejo (safra 2004/05).

|                           | <b>Custo Entrópico Médio*</b> |          |          |          |          |          |          |          |
|---------------------------|-------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
|                           | <b>Propriedade Agrícola</b>   |          |          |          |          |          |          |          |
|                           | <b>A</b>                      | <b>B</b> | <b>C</b> | <b>D</b> | <b>E</b> | <b>F</b> | <b>G</b> | <b>H</b> |
| <b>Situação Atual</b>     | 1,6                           | 1,1      | 1,1      | 1,4      | 1,2      | 1,4      | 1,5      | 1,1      |
| <b>Simulando o Manejo</b> | 1,9                           | 1,2      | 1,2      | 1,7      | 1,2      | 1,9      | 1,6      | 1,3      |
| <b>Variação %</b>         | 19                            | 9        | 9        | 21       | 4        | 36       | 7        | 18       |

\* somatório do produto entre os valores de custo entrópico e a respectiva área da gleba, dividido pelo somatório da área de todas as glebas.

De acordo com os resultados apresentados no Quadro-4, as glebas enquadradas no uso preferencial “culturas perenes” apresentam um maior valor de custo entrópico médio (2,3) em comparação com as glebas enquadradas no uso “culturas anuais” (2,1) quando consideradas todas as glebas avaliadas anteriormente. Mas quando consideradas apenas as glebas que sofreram intervenção de mudanças de manejo, aquelas enquadradas no preferencial “culturas anuais” apresentam maior valor de custo entrópico médio (2,5).

**Quadro 4:** Valores comparativos de custo entrópico para os usos preferenciais “culturas anuais” e “culturas perenes”, considerando a situação atual e as simulações de mudanças de manejo.

| <b>Uso Preferencial</b> |          | <b>Nº de glebas</b> | <b>Área (ha)</b> | <b>Custo entrópico médio *</b> |
|-------------------------|----------|---------------------|------------------|--------------------------------|
| <b>Culturas Anuais</b>  | simulado | 12                  | 6,75             | 2,5                            |
|                         | atual    | 29                  | 16,35            | 2,1                            |

|                         |          |    |      |      |
|-------------------------|----------|----|------|------|
| <b>Culturas Perenes</b> | simulado | 08 | 4,95 | 2,42 |
|                         | atual    | 11 | 5,85 | 2,3  |

\* somatório do produto entre os valores de custo entrópico e a respectiva área da gleba, dividido pelo somatório da área de todas as glebas.

Quanto aos valores de IQRM (Figura 3), observa-se que, enquanto na situação atual estavam entre 0,70 e 0,87, com valor médio ponderado de 0,78, nas simulações de mudanças de manejo obteve-se valores entre 0,67 a 0,87 com valor médio ponderado de 0,76. Com o aumento na variação do IQRM (de 0,17 para 0,20), nota-se uma ligeira redução na qualidade da relação de uso e manejo das terras em cinco propriedades. Nas três propriedades nas quais o IQRM manteve-se o mesmo a principal razão pode ser atribuída ao fato de que as características do meio nessas propriedades são mais favoráveis às opções de uso eleito, apesar de apresentarem também uma elevação do custo entrópico.

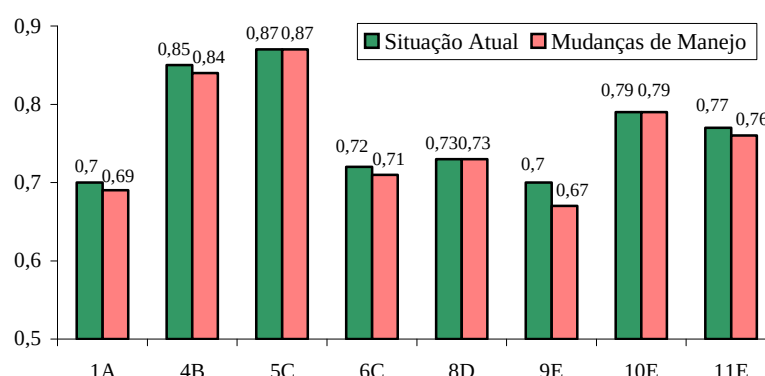


**Figura 3:** Valores comparativos de IQRM considerando-se a situação atual de uso e manejo das terras e as mudanças de manejo propostas nas intervenções técnicas do Projeto Forter.

A partir da Notação ( $^nN_{Kim}$ ) obtida para cada uma das glebas avaliadas através das simulações de mudanças de manejo, observou-se que assim como na situação atual, o critério (letra “K”) de maior peso na definição do valor da classe de relação de uso continua sendo o edafo-econômico (E), ainda que o critério conservacionista ganhe importância no uso preferencial “culturas anuais”. Nesse último caso, a mudança de importância relativa de critérios está associada tanto à elevação de custo entrópico relacionado aos procedimentos de manejo edafo-econômico (E), quanto àquele associado ao critério conservacionista (P) por força da utilização de agrotóxicos e do risco de poluição das águas.

Quanto ao atributo indicador (letra “i”) que mais limita a classe de relação de uso, permanecem as mesmas proporções verificadas anteriormente. Já em relação aos procedimentos de manejo (letra “m”) que mais elevam o custo entrópico, tanto no uso preferencial “culturas anuais” como no uso “culturas perenes”, o critério edafo-econômico (e) passa a exercer maior influência na definição do custo entrópico. Pela categoria de relação de uso (letra “N”), observa-se no Quadro-5 a seguir, que as intervenções técnicas preconizadas pelo Projeto Forter implicam uma redução na qualidade da relação de uso, passando a predominar a categoria de relação “C”. Assim, as relações que eram consideradas compatíveis com as características do meio, tornam-se apenas tecnicamente toleráveis.

**Quadro 5:** Classes de relação de uso para as glebas avaliadas na situação atual e nas simulações de mudanças de manejo.

|                            | Uso Preferencial     | Glebas (Nº) | Área (ha) | Classe de Relação de Uso |      |        |      |
|----------------------------|----------------------|-------------|-----------|--------------------------|------|--------|------|
|                            |                      |             |           | B                        |      | C      |      |
|                            |                      |             |           | Nº (%)                   | ha % | Nº (%) | ha % |
| <b>Situação Atual</b>      | <b>Cult. anuais</b>  | 12          | 6,75      | 75,0                     | 62,2 | 25,0   | 37,8 |
|                            | <b>Cult. perenes</b> | 08          | 4,95      | 50,0                     | 15,5 | 50,0   | 54,5 |
| <b>Simulação de Manejo</b> | <b>Cult. anuais</b>  | 12          | 6,75      | 33,3                     | 33,3 | 66,7   | 66,7 |
|                            | <b>Cult. perenes</b> | 08          | 4,95      | 25,0                     | 24,2 | 75,0   | 75,8 |

#### 4 CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

Verificada a aplicabilidade da metodologia do IQRM no contexto estudado, os valores de IQRM verificados para as diferentes propriedades agrícolas evidenciam diferenças no grau de adequação dos procedimentos de uso e manejo das terras para o contexto do Projeto Forter. Portanto, os resultados obtidos são considerados importantes informações para orientar a identificação de alternativas tecnológicas capazes de promover a melhoria das relações homem-meio agrícola nesse contexto.

A partir das simulações de mudanças nos procedimentos de manejo verificou-se um ligeiro decréscimo na qualidade da relação de uso em algumas propriedades. De fato, é surpreendente que, apesar das propostas de intervenções técnicas preconizadas no Projeto Forter estarem em consonância com as principais limitações verificadas na definição da classe de relação de uso da safra anterior (2003/04), essas intervenções não proporcionaram melhor desempenho ambiental dos agricultores adotantes. Esse comportamento do produto da aplicação da metodologia do IQRM tem um importante significado: para que as intervenções do Projeto Forter sejam capazes de possibilitar a melhoria no desempenho ambiental dentre os agricultores avaliados neste estudo, deveria privilegiar a redução do uso de insumos externos (fertilizantes, sementes e agrotóxicos) ou ampliar a adoção de práticas de conservação do solo (cobertura do solo, cultivo mínimo e em nível, rotação e sucessão de culturas etc).

É importante lembrar que a metodologia do IQRM é orientada por três critérios (conservacionismo, operacionalidade e edafo-econômico ou técnico), sendo que o contexto em que se processa a relação homem-meio determina qual desses critérios assume maior importância em definir a qualidade da relação. Contudo, e independente de qual critério possa circunstancialmente revelar-se o mais determinante, como apontam os autores da metodologia, diante da intenção de conservar é sempre o critério conservacionista que se revela importante. Dessa forma, as intervenções do Projeto Forter, por mais bem orientadas que possam ser, significam intensificação da relação homem-meio, e consequentemente, aumento da importância do conservacionismo em relação aos demais critérios.

À medida que o método do IQRM permite inferir sobre o grau de adequação de uso e manejo das terras, possibilita também indicar situações que mereçam uma maior atenção dos técnicos, seja por representarem importantes referências de melhor desempenho ambiental, seja por demonstrar a necessidade de aprimoramentos das relações verificadas. Sendo assim, conclui-se, que trata-se também de um instrumento capaz de orientar as discussões que definem as prioridades da pesquisa, da extensão rural e dos próprios agricultores frente aos seus legítimos interesses.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- ALMEIDA, J. Agriculteurs dela deuxième change:** un regard sur lês (ré)actions de contestation etla mouvance alternative dans l'agriculture du Brésil Meridional. (Tese de Doutorado em Sociologia) Nanterre: Université de Paris. Paris, 1993.
- ALMEIDA, J.; NAVARRO, Z. Reconstruindo a agricultura:** idéias e ideais na perspectiva de um desenvolvimento rural sustentável. 2ª ed. Porto Alegre, Editora da Universidade - UFRGS, 1998. v. 1. 322 p.
- ALTIERI, M.; YURJEVIC, A. A agroecologia e o desenvolvimento rural sustentável na América Latina.** Agroecologia e Desenvolvimento – Ano I – Nº 1. AS-PTA. 1993.
- BARBETTA, P. A. Estatística aplicada às Ciências Sociais.** 4ª ed. Florianópolis: Editora da Universidade – UFSC, 2001. v. 1. 158 p.
- BRUNDTLAND, G. H. Our common future.** World Commission on Environment and Development. Oxford University Press, 1987.
- CARNEIRO, M.J.; MALUF, R.S. Para além da produção:** multifuncionalidade e agricultura familiar. Rio de Janeiro: Ed. Mauad, 2003.
- CARVALHO, I. C. M. Os mitos do desenvolvimento sustentável.** PG 75, nov.-dez. 1991.
- D'AGOSTINI, L. R. SCHLINDWEIN, S. L. Dialética do uso e da avaliação do uso e manejo das terras:** da classificação interpretativa a um indicador de sustentabilidade. Florianópolis: Editora da Universidade - UFSC, 1998. v. 1. 121 p.
- EHLERS, E. M. Agricultura sustentável:** origens e perspectivas de um novo paradigma. 1ª. ed. São Paulo: Livros da Terra, 1996. 184 p.
- KLINGEBIEL, A. A., MONTGOMERY, P. H. Land capability classification system.** Washington: USDA, 1961. (Agriculture Handbook, 210.)
- KUHN, T.S. A estrutura das revoluções científicas.** São Paulo: Editora Perspectiva, 1996.
- PRIGOGINE, I., STENGERS, I. Entre o tempo e a eternidade.** São Paulo: Companhia das Letras, 1992.
- PROJETO FORTER - Fortalecimento do sistema de suporte técnico para o pequeno produtor rural no Tocantins.** Fase Piloto. Palmas: EMBRAPA/CPAC–UEP/TO, 2003.
- RAMALHO FILHO, A., PEREIRA, E. G., BEEK, K. J. Sistema de avaliação da aptidão agrícola das terras.** Brasília: SUPLAN; EMBRAPA; SNLCS, 1978.
- SCHMITT, C. J. Sociedade, natureza e desenvolvimento sustentável:** uma abordagem preliminar. Porto Alegre: PPGS/UFRGS, 1995.
- SELLTIZ, C.; WRIGHTSMAN, L.; COOK, S.; Métodos de pesquisa nas relações sociais** (Coord. KIDDER, L.H. e MALUFE, J.R.). 4ª ed. São Paulo: EPU, 1987.
- SIMÕES, A.; OLIVEIRA, M.C.C. O enfoque sistêmico na formação superior voltada para o desenvolvimento da agricultura familiar.** In: SIMÕES, A. (org.) Coleta Amazônica: Iniciativas em pesquisa, formação e apoio ao desenvolvimento rural sustentável na Amazônia. Belém: Alves Ed., 2003. p. 147-172.



**2º CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS  
RIBEIRÃO PRETO – SP**

**ÁREA TEMÁTICA: VISÃO SISTÊMICA EM POLÍTICA E ECONOMIA**

**A VISÃO SISTÊMICA APLICADA A *CLUSTERS* INDUSTRIAIS**

**Autores**

Mayra Battilani Becegato  
Graduanda em Administração na FEARP da Universidade de São Paulo  
R. General Osório, 1149, ap. 65 – Centro – Ribeirão Preto/SP  
Tel: 16 3964 6851 - E-mail: [mayrabattilani@yahoo.com.br](mailto:mayrabattilani@yahoo.com.br)

Talita Marum Mauad  
Doutoranda de Administração da FEA da Universidade de São Paulo  
Av. Prof. João Fiúsa, 2241 ap. 81 – Jd. Canadá – Ribeirão Preto/SP  
Tel: 16 91317878 - E-mail: [tatamauad@hotmail.com](mailto:tatamauad@hotmail.com)

Dante Pinheiro Martinelli  
Titular em Administração da FEA da Universidade de São Paulo.  
Av. Pres. Juscelino, 47 – Parque Sabará - São Carlos/ SP  
Tel: 16 36024342 - E-mail: [dantepm@usp.br](mailto:dantepm@usp.br)

**RESUMO**

Neste estudo procurou-se estudar os *clusters* consolidados do Vale do Silício e da Terceira Itália, partindo-se da aplicação da Visão Sistêmica, com a utilização do Modelo de Sistemas Viáveis. Inicialmente, as regiões do Vale do Silício e Terceira Itália foram pesquisadas e estudadas a partir de dados secundários, a fim de se estruturar um modelo pertinente para cada uma delas, para posterior análise através da aplicação do Modelo de Sistemas Viáveis. A análise dos *clusters*, utilizando-se da visão sistêmica, teve por objetivo realizar um diagnóstico da estrutura de cada uma delas e comparar a contribuição dessas aglomerações industriais para o desenvolvimento econômico e social das regiões em questão. Após a análise dos dados obtidos, por fim, deu-se a conclusão do presente trabalho e suas possíveis perspectivas de aprofundamentos futuros.

*Palavras-chave: Visão Sistêmica, Clusters, Desenvolvimento Regional*

**ABSTRACT**

In this study it was looked to study clusters consolidated of the Valley of Silicon and Third Italy, breaking itself of the application of the Systemic Vision, with the use of the Model of Viable Systems. Initially, the regions of the Valley of the Silicon and Third Italy had been searched and studied from secondary data, in order to structuralize a pertinent model for each one of them, for posterior analysis through the application of the Model of Viable Systems. The analysis of clusters, using itself of the systemic vision, it had for objective to carry through a diagnosis of the structure of each one of them and to compare the contribution of these industrial agglomerations for the economic and social development of the regions in question. After the analysis of the gotten data, finally, one gave conclusion of the present work and its possible perspectives to it of future deepennings.

## INTRODUÇÃO

O desenvolvimento regional vem sendo muito discutido na última década. Uma abordagem mais tradicional advoga que o gestor público, manipulando uma série de ferramentas, como incentivos fiscais e políticas orientadas, crie as condições para o desenvolvimento regional. Outra alternativa é o estímulo ao desenvolvimento regional baseado nos *clusters* (MAUAD; MERLO, 2001).

O termo *cluster* aparece com dois significados diferenciados na literatura, conforme McCormick (1999). Porter (1990) usa o termo para designar grupo de firmas engajadas em atividade similares ou relativas na economia nacional. O outro uso se explica geograficamente. Segundo Schmitz (1992), *cluster* é uma aglomeração geográfica e setorial de empresas.

Neste estudo procurou-se estudar os *clusters* consolidados do Vale do Silício e da Terceira Itália, partindo-se da aplicação da Visão Sistêmica, com a utilização do modelo de sistemas viáveis. A análise das regiões, utilizando-se da visão sistêmica, teve por objetivo realizar um diagnóstico da estrutura de cada uma delas e comparar a contribuição dessas aglomerações industriais para o desenvolvimento local. O modelo de Sistemas Viáveis (VSM – *Viable System Model* na sua versão original, desenvolvido por Stafford Beer, 1972) é basicamente uma ferramenta que diagnostica a eficiência da estrutura de uma organização e dos seus fluxos de informação, aplicando-se os conceitos da cibernética à gestão e às organizações de maneira geral.

Para Beer (1985, apud RODRIGUES, 1997), sistema viável é um sistema capaz de existência independente num meio ambiente específico. Para Espejo (1989), os sistemas viáveis possuem uma capacidade própria de resolver problemas e, para sobreviver, eles necessitam também potencial para fazer frente ao inesperado, o que é característica dos sistemas viáveis, por proporcionar a capacidade de adaptar-se a ambientes em transformação.

Partindo-se da idéia que “o distrito industrial é uma entidade socioterritorial caracterizada pela presença ativa de uma comunidade de pessoas e de uma população de empresas num determinado espaço geográfico” (BECATTINI, 1992), pode-se afirmar que, sem dúvida, esse modelo não se baseia apenas num sistema produtivo de pequenas e médias empresas, mas também numa combinação entre governo progressista, integração social e êxito empresarial, o que levou as regiões da chamada Terceira Itália e Vale do Silício ao sucesso por elas obtido.

A Terceira Itália, vista anteriormente aos anos 80 como uma região atrasada, caracterizada por um atraso discrepante em relação ao restante do país, atingiu um desenvolvimento internacionalmente conhecido, com uma combinação simultânea de crescimento econômico, redução da pobreza e diminuição da desigualdade.

Já o Vale do Silício, o exemplo mais clássico de surgimento de um pólo de excelência industrial, iniciou suas inovações na década de 40, quando a Universidade de Stanford possuía terras sem uso e propôs a criação de um parque industrial próximo da universidade. Em 1951, foi criado o *Stanford Industrial Park* e, mais tarde, o *Stanford Research Park*, que transformou radicalmente a morfologia urbana do local e se mostrou um êxito científico. As principais características do fenômeno foram basicamente a inovação de unir o conhecimento da universidade às indústrias, a formação de mão-de-obra técnica e especializada de alta qualificação, que favoreceu ao crescimento e desenvolvimento das empresas e, principalmente, por fazerem parte desse conglomerado uma maioria de empresas de pequeno porte e da área de tecnologia eletrônica.

A importância das regiões estudadas e o explosivo desenvolvimento nelas ocorrido são as principais justificativas para a presente pesquisa.

O interesse de estudo provém, inicialmente, dos próprios desenvolvimentos teóricos, que atraem por se combinarem com a recuperação de algumas das contribuições das tradicionais teorias de desenvolvimento econômico.

Estudar, analisar e diagnosticar os fatores que contribuíram para o desenvolvimento da Terceira Itália e Vale do Silício e os seus conseqüentes efeitos, através do Modelo de Sistema Viável, são de extrema importância, quando se tratam de modelos bem sucedidos, visto que podem ser replicados em outras regiões, evidentemente fazendo-se as adaptações à nova realidade.

Neste sentido, o objetivo geral da pesquisa é realizar um diagnóstico da estrutura dos *clusters* das regiões da Terceira Itália e do Vale do Silício, utilizando o Modelo de Sistema Viável. E como objetivos específicos, têm-se:

- Contribuição com a investigação da teoria dos *clusters*;
- Análise profunda dos dois *clusters* das regiões do Vale do Silício e da Terceira Itália e comparação das suas estruturas;
- Análise das interações e processos das empresas que constituem essas regiões e a análise da influência das aglomerações industriais para o fomento do desenvolvimento local das áreas por elas afetadas.

Frente a esse objetivo, são apresentados o referencial teórico sobre a temática de *clusters*, abordando as duas regiões analisadas, seguindo-se de uma descrição detalhada do conceito de modelo de sistema viável. Por fim, são apresentadas as considerações finais do estudo.

## 2. REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO

O item a seguir apresenta o referencial teórico que embasou o presente trabalho. Primeiramente são apresentados os conceitos sobre a temática de *clusters*. E, em seguida, é apresentado o modelo de sistema viável.

### 2.1 CLUSTERS

No plano teórico, a importância dos *clusters* industriais tem sido enfatizada por análises que se encontram na fronteira entre a literatura de Organização Industrial e os estudos de Economia Regional. A crescente importância atribuída pela literatura de Organização Industrial à análise desses *clusters* reflete o reconhecimento de que a análise setorial tradicional não dá conta de uma série de fenômenos crescentemente importantes na dinâmica industrial. A ênfase nesse tipo de arranjo oferece uma alternativa em relação ao enfoque setorial tradicional, na medida em que incorpora mudanças nas condições de rivalidade entre firmas e que permite captar uma série de elementos estruturais e sistêmicos que afetam a competitividade dos agentes.

O conceito de *clusters* industriais tem sido utilizado tanto por análises estritamente qualitativas-descritivas baseadas em “estudos de caso”, como por análises de cunho mais quantitativo, que procuram definir critérios específicos para identificação, caracterização e comparação desses arranjos. As análises de cunho qualitativo geralmente pressupõem que tais arranjos podem ser associados a uma estrutura relativamente “visualizável”, referenciada a um setor específico ou a uma região geográfica bem delimitada. Neste caso,

o que se procura, em geral, é detalhar a conformação institucional desses arranjos, com base em critérios específicos de agregação e classificação dos agentes, e avaliar os resultados gerados em termos da performance produtiva e tecnológica do setor objeto de análise na região em questão. Dentre as análises que optam por este tipo de enfoque, é possível destacar aquelas que abordam a consolidação de “distritos industriais” - investigados a partir de desdobramentos da análise original de Marshall (1920) - no interior dos quais é possível observar um conjunto institucionalizado de relações entre diversos agentes. Este tipo de análise ressalta os possíveis ganhos de eficiência, proporcionados pela especialização produtiva de firmas localizadas em uma mesma região geográfica, atribuindo particular importância à institucionalidade subjacente às relações entre agentes, indutora de formas de colaboração implícitas e explícitas entre eles.

Outro aspecto recorrentemente mencionado como fator de fortalecimento da competitividade de empresas inseridas em *clusters* industriais refere-se à realização de um elenco de ações conjuntas e coordenadas entre os agentes, as quais resultam numa ampliação dos níveis de “eficiência coletiva” (SCHMITZ, 1997) proporcionados pelo arranjo.

A história econômica recente aponta que o empreendedorismo floresce e ganha sua importância quando se desenvolve um papel econômico que assume um perfil semelhante ao que Porter (1998) designou sobre *clusters*, ou seja, aglomerações industriais de competências em determinadas áreas industriais e de conhecimento.

Para Marshall (1920), essa aglomeração espacial econômica originalmente costumava ser caracterizada a partir dos desdobramentos da análise dos Distritos Industriais e posteriormente vistos como sistemas flexíveis de produção estruturada ao nível local (PIORE E SABEL *apud* SUFFI, 2002). Partindo da idéia simples de que as atividades empresariais raramente encontram-se isoladas, o conceito de *cluster* busca investigar atividades produtivas e inovativas de forma integrada à questão do espaço e das vantagens de proximidade. Ao se apoiarem mutuamente, as empresas integradas a estes arranjos conferem vantagens competitivas para uma região particular, permitindo explorar diversas economias de aglomeração. Além disso, a intensificação das interações entre empresas presentes nessas aglomerações pode ter impactos importantes em termos da geração de efeitos de aprendizado e da dinamização do processo inovativo em escala local ou regional (BRITTO, 2001).

Conforme Suffi (2002), a Terceira Itália ficou conhecida como uma das experiências mais bem sucedidas por ter consolidado o exemplo mais paradigmático e frequentemente recorrido como modelo de sucesso deste novo padrão de organização espacial de atividades produtivas, ressaltando os possíveis ganhos de eficiência proporcionados pela especialização produtiva de firmas localizadas em uma mesma região geográfica, atribuindo particular importância à institucionalidades subjacente às relações entre agentes econômicos e indutores de colaboração entre eles. A eficiência tecnoproductiva e a capacidade de inovação adquiriram especial importância nas últimas décadas do século XX, quando o ambiente socioeconômico passou a ser caracterizado pela rápida globalização, desregulamentação dos mercados e fortes alterações de atitudes e expectativas dos consumidores, o que levou à competitividade nos mercados nacionais e internacionais atingir níveis altos, inevitáveis para a sobrevivência dos mesmos diante de tantas mudanças. Assim, a sinergia proporcionada pelo conjunto de ações integrando Capital Humano, Pesquisa e Desenvolvimento, Indústria, Políticas Governamentais e o conhecimento, se tornaram os melhores meios de se alavancar práticas cooperativas, oferecendo ganhos indiscutíveis no processo produtivo de desenvolvimento tecnológico e favorecendo a competitividade dos agentes produtivos.

A experiência de diversos *clusters* bem sucedidos, como o Silicon Valley, na Califórnia, e a Terceira Itália, demonstra que, geralmente, estes *clusters* têm surgido espontaneamente, e que à medida que os mesmos evoluem e se fortalecem, é comum o surgimento de instituições responsáveis pela estruturação de mecanismos de suporte e pela definição de diretrizes para o desenvolvimento comum das atividades, e também o aumento da participação do governo na estruturação desses arranjos e aglomerações, atuando como facilitador na implementação da infra-estrutura e catalisador desse processo.

### 2.1.1 VALE DO SILÍCIO

O Vale do Silício, exemplo mais clássico de surgimento de um pólo de excelência industrial, iniciou suas inovações na década de 40, quando a Universidade de Stanford possuía terras sem uso e propôs a criação de um parque industrial próximo da universidade. Em 1951, foi criado o *Stanford Industrial Park* e, mais tarde, o *Stanford Research Park*, que transformou radicalmente a morfologia urbana do local e se mostrou um êxito científico.

As principais características do fenômeno foram basicamente a inovação de unir o conhecimento da universidade às indústrias, a formação de mão-de-obra técnica e especializada de alta qualificação, que favoreceu ao crescimento e desenvolvimento das empresas e, principalmente, por fazerem parte desse conglomerado uma maioria de empresas de pequeno porte e da área de tecnologia eletrônica.

Segundo Cohen e Fields (2001), o Vale do Silício se contrasta com outros clusters tradicionais, como a Terceira Itália e o distrito automotivo de Detroit. De acordo com esses autores, a região é caracterizada por pequenas comunidades estruturadas, que se consolidaram em um cluster baseadas no capital social derivado de parcerias colaborativas direcionadas ao dinamismo tecnológico, o que atraiu pessoas de fora interessadas no mesmo ramo de atividade, fazendo o cluster crescer de forma explosiva nas últimas décadas.

Martin Kenney (2001) argumenta que a infra-estrutura de qualquer região econômica é um complexo grupo homogêneo de instituições e práticas. Instituições decisivas incluem regras severas, capitalismo de risco, pesquisa, conhecimento, bancos e minuciosa contabilidade. Unidas, essas instituições estabeleceram um cenário de oportunidades, que passou a ser conhecido como a “maneira característica de fazer negócio” do Vale do Silício.

More e Davis (2001) apontam que os principais fatores determinantes do sucesso do Vale do Silício foram basicamente a oportunidade tecnológica no setor de semicondutores, além do mercado já existente, porém não explorado até então, e também a grande chance de agregar valor ao produto totalmente inédito no mercado. Havia também o favorecimento geográfico, pois as grandes empresas provedoras de tecnologia localizavam-se a uma distância muito grande dali, surgindo, portanto, a vantagem de se criar um novo pólo de desenvolvimento e aprimoramento da tecnologia já comercializada naquele período. A aparição de empresas atualmente conhecidas mundialmente, como a Intel, Hewlett-Packard (HP), e *Sun*, não ocorreu do dia para a noite. Um notável grupo de indivíduos de diferentes origens, instituições e eventos convergiram para o florescimento da verdadeira tecnologia.

Conclui-se, portanto, que o segredo do sucesso do Vale do Silício foi o investimento em capital humano, resistentes estruturações de empresas, e sérios processos de prospecção e análise de mercado que levaram tempo e envolveram riscos até que o

cluster se consolidasse definitivamente e se tornasse mundialmente conhecido como “Terra Dourada”.

### 2.1.2 TERCEIRA ITÁLIA

Na perspectiva de “Desenvolvimento Local”, conceituado como “processo de articulação, coordenação e inserção dos empreendimentos empresariais associativos e individuais, comunitários, urbanos e rurais; pode-se associar diretamente uma nova dinâmica de integração sócio-econômica, de reconstrução do tecido social, de geração e renda” (JORDAN; ZAPATA, 1998). Assim, a parceria ou o estabelecimento de alianças estratégicas entre empresas para formar redes em torno dos clusters permite às pequenas e médias empresas competirem com vantagens que antes só estavam no alcance das grandes empresas.

Como exemplo clássico desse tipo de estrutura, cabe ressaltar a importância o rápido crescimento econômico obtido pela região da Emiglia Romagna (que inclui as cidades de Friuli-Venezia-Giulia, Vêneto, Trentino Alto Adige e Toscana), ao Sul da Itália, tradicionalmente pobre, que ficara conhecida internacionalmente devido ao extraordinário desenvolvimento atingido por seus distritos industriais, e também pela política pública regional e também inovadora em relação às pequenas e médias empresas.

A alta taxa de exportação, os elevados salários, o pleno emprego e melhoria do nível de vida resultante de um sistema produtivo baseado em PME's (pequenas e médias empresas), não se baseou apenas em um sistema produtivo de pequenas e médias empresas, mas também numa singular combinação entre um governo progressista, integração social e de êxito empresarial; surgindo assim o elemento inovador que promoveu o sucesso obtido pela região. Tanto isso é verdade que, ao verificar o rápido crescimento econômico obtido pela região da Emiglia Romagna, onde havia concentração de pequenas empresas, Becattini (1992) retomou o conceito de “economias externas” (referente aos distritos industriais ingleses, do século XIX) para adaptá-lo ao caso italiano (no séc XX, anos 70), isto é: “O distrito industrial é uma entidade socioterritorial caracterizada pela presença ativa de uma comunidade de pessoas e de uma população de empresas num determinado espaço geográfico.” (BECATTINI, 1992). A partir de então, vários estudos se sucederam sobre esse tema, todos eles identificando mais e mais fatores para explicar o fenômeno ocorrido no sudeste italiano, que foi batizado como “Terceira Itália” (BAGNASCO, 1999) como forma de indicar o desdobramento do tradicional dualismo italiano entre o Norte desenvolvido (Primeira Itália) e o Sul atrasado (Segunda Itália).

Utilizando a região do Vêneto como exemplo de região de desenvolvimento na Terceira Itália, pode-se identificar uma série de fatores contribuintes para seu desenvolvimento, apesar da escala reduzida dos empreendimentos. Houve ali uma verdadeira explosão de fábricas de fundo de quintal, a ponto de atualmente existirem 450 mil empresas, para uma população de 4,5 milhões de pessoas. Essas empresas produzem produtos tradicionais como calçados, mármore, móveis, óculos, máquinas e ferramentas para fabricação dos mesmo produtos. Exportam o equivalente à metade das exportações brasileiras totais, atingindo em menos de 20 anos um PIB per capita superior ao da Suíça, ao mesmo tempo que reduziu as desigualdades sociais.

Porém, nada faria prever o desenvolvimento alcançado pelo Vêneto, assim como as demais regiões da Terceira Itália nas últimas décadas, já que a região, de maneira geral, foi historicamente uma das mais pobres do país, com indicadores sociais semelhantes ao da

Itália Meridional. Ao final do século XIX perdeu quase 1/3 de sua população, que, tangida pela pobreza, emigrou para a América, em especial para o Brasil e Argentina. Ficou à margem do desenvolvimento industrial do pós-guerra. Os gestores do Plano Marshall não encontraram ali empresas capazes de aproveitar volumosos recursos financeiros disponíveis. Por séculos predominou na região uma cultura de submissão hierárquica, avessa ao espírito empreendedor.

Há muitas explicações sobre as causas ou fatores do desenvolvimento recente da região, que vão do efeito-demonstração da Emiglia Romagna e da Lombardia, à rede de relações comunitárias previamente existentes. Porém, existe o consenso que o segredo está em que as empresas não atam individualmente nos mercados, mas por meio de clusters, destacando a atuação de empresas de menor porte e a criação de instituições capazes de promover a cooperação entre essas empresas sem eliminar a competição entre elas e a orientação para o mercado externo.

## 2.2 MODELO DE SISTEMA VIÁVEL

Criado por Stafford Beer há cerca de 20 anos, o VSM tem sido usado como uma ferramenta conceitual para compreender organizações, redesenhá-las quando necessário e apoiar a gestão da mudança. Transmite uma forma inovadora de compreensão das estruturas organizacionais, independentemente do tipo de organização e setor de atividade.

Pode-se afirmar que o VSM fornece uma estrutura para a criação de organizações flexíveis e adaptáveis, que equilibram perspectivas internas e externas, assim como formas de pensamento, em curto prazo. Com o VSM vemos uma organização como sendo um Sistema de Informação, o que faz com que se reconheça, assim, o principal papel da informação na organização moderna.

Um sistema viável é um sistema capaz de uma existência independente. Apesar de uma existência independente, que lhe possibilita certa autonomia, uma organização não existe sem um ambiente externo que a influencie. Normalmente, quando se refere que uma empresa/organização é viável, associa-se à viabilidade econômica. A partir desta preocupação com a dimensão econômica, fica a idéia que a maior parte dos problemas são de natureza econômica, mas segundo Beer (1985) essa idéia está errada. Por exemplo, a solvência e a lucratividade são pré-requisitos da atividade, contudo estes aspectos não constituem a identidade da empresa, embora sirvam de suporte à existência da mesma.

Um sistema viável existe num ambiente que está para além do conhecimento e controle das pessoas do sistema. A complexidade deste ambiente pode-se revelar de inúmeras formas. As pessoas não só conseguem ver apenas um número limitado de variáveis, do número infinito de possíveis variáveis ambientais, como também só conseguem ver alguns aspectos de uma variável. É da natureza das atividades humanas que a complexidade do ambiente é superior à do próprio sistema viável. Da mesma forma, a complexidade da gestão é muito menor que a complexidade do sistema viável (organização).

Como comentado anteriormente, um sistema viável é um sistema capaz de uma existência independente num ambiente específico. Beer (1985) estudou as organizações, como sistemas viáveis, inseridos num ambiente.

A organização (sistema operacional) interage com o ambiente para desenvolver as suas atividades e, a gestão tem que garantir que essas atividades são desenvolvidas. As atividades da organização (sistema operacional) são desempenhadas por uma rede de sub-

sistemas (Sistemas 1). A organização (sistema operacional) inclui também alguns mecanismos de coordenação locais (Sistemas 2).

A gestão atribui tarefas aos sub-sistemas operacionais e execuções aos encarregados (Sistema 3), lida com orientações ambientais (Sistema 4) e estabelece políticas (Sistema 5).

O VSM sugere que as organizações devem trabalhar segundo o princípio da recursividade. A teoria do sistema recursivo de acordo com o modelo é assim definida: "numa estrutura organizacional recursiva, todo o sistema viável contém um ou mais sistemas viáveis e ao mesmo tempo está contido dentro, dum sistema viável.

## **2.2.1 OS SUB-SISTEMAS OU FUNÇÕES PARA A VIABILIDADE**

De acordo com o modelo cibernético de qualquer sistema viável, Beer declara que existem cinco sub-sistemas necessários e suficientes, dispostos corretamente para a organização ser viável e capaz de funcionar eficientemente no seu ambiente. Cada sub-sistema tem uma tarefa específica, para manter a estabilidade do sistema. São eles: Implementação, Coordenação, Controle, Inteligência e Política.

### **2.2.1.1 Sistema 1 – Implementação**

Se cada sub-sistema 1 for visto como uma única unidade, verifica-se que as partes que atualmente determinam as tarefas que o sistema tenciona desenvolver, constituem a implementação da identidade e os objetivos do sistema em foco.

Ou seja, o sub-sistema 1 de qualquer sistema viável consiste nas atividades primárias ou subsidiárias, que são as responsáveis pela produção de produtos ou serviços implícitos na identidade da organização, e estão no centro do modelo recursivo. A recursividade no VSM está representada nos Sistemas 1. Os produtos e serviços da organização são produzidos em diferentes níveis de agregação pelas suas atividades primárias implantadas e a cadeia de valor da organização como um todo implementa a totalidade dos seus objetivos.

Geralmente, a estrutura deixa de estar presente no ponto em que uma pequena equipa de pessoas é responsável por uma tarefa completa.

Embora, teoricamente, uma pessoa individual seja um sistema viável, também se lida com um modelo de trabalho de organização ou cooperativa entre indivíduos. Para esse fim, estaríamos à espera de ver mais sistemas viáveis, qualquer que seja o nível estrutural em que ocorram, contendo outros sub-sistemas como forma de os ajudar a lidar com a complexidade dos seus ambientes. Estes sub-sistemas são responsáveis pela conclusão das atividades de valor acrescentado do sistema-em-foco.

A tarefa da gestão do dia-a-dia consiste em ter a certeza de que as duas atividades primárias agem em conjunto de forma a "produzirem" a propriedade emergente tal como está expresso na identidade do sistema. Esta tarefa é determinada por três funções reguladoras: "Sistema 2", "Sistema 3" e "Sistema 3\*".

### **2.2.1.2 Sistema 2 – Coordenação**

Um sistema viável também tem sistemas para coordenar as funções de valor acrescentado, e as atividades primárias envolventes. Haverá sempre uma interação na qual



os ambientes dos diferentes sub-sistemas coincidem e na qual as decisões de um sub-sistema afetam o desempenho dos outros. Mas se todos os sub-sistemas se empenharem em cooperar, e se o *feedback* à cerca da interação provém apenas do ambiente ou da gestão, haverá atrasos que poderão levar a uma oscilação indesejável e, possivelmente, incontrolável no sistema. O Sistema 2 é, então, a função coordenadora ou anti-oscilatória. Assim, o Sistema 2 é um sistema de regras e comportamentos que têm por objetivo controlar as operações em termos de necessidades atuais e, que deve permitir aos vários Sistemas 1 resolverem os seus próprios problemas, facultando-lhes a tomada de decisões descentralizada.

### 2.2.1.3 Sistema 3 – Controle

O Sistema 3 trata a gestão diária das atividades correntes nos Sistemas 1, de forma a garantir a eficiência (das atividades operacionais) da organização. Este sub-sistema confia na informação recebida diretamente da gestão através dos canais bidirecionais (indicados pelas linhas verticais orientadas para baixo a partir do Sistema 3) e nos dados internos a partir do Sistema 3\* do canal de auditoria.

### 2.2.1.4 Sistemas 3\*- Verificação

Contudo, um outro canal importante é utilizado para auxiliar o controlo direto: é o canal de verificação, monitorização ou auditoria - Sistema 3\* que acede diretamente às atividades operacionais do Sistema 1. O rótulo "auditoria" indica que esta atividade é, por exemplo, um exame aos Sistemas 1 para identificar desfalques, mas também é um controlo de emissões ou ordens, por exemplo, do estado de saúde dos empregados, etc.

O Sistema 3\* deveria ser usado apenas para verificar e não como um canal extra para emitir novas instruções de política porque o que acontece por vezes, voltando ao estado de saúde dos empregados, é que a informação que vai ser fornecida nos relatórios de responsabilidade tende a refletir inclinações pessoais ou mesmo outros problemas naturais de comunicação.

Em suma, o Sistema 3, apoiado pelo Sistema 3\*, lida com as atividades operacionais do dia-a-dia dos sub-sistemas 1. Mas, não tem capacidade para considerar o ambiente total e futuro, ou para refletir acerca da identidade do sistema em foco, pois estas são as tarefas dos Sistemas 4 e 5.

### 2.2.1.5 Sistema 4 – Inteligência

O Sistema 4 tem duas funções principais: faz a integração da organização com o ambiente externo e com o ambiente futuro; e, discute com o Sistema 3 as implicações a curto prazo, para depois transmitir esta informação ao Sistema 5. As tarefas básicas do Sistema 4 são: investigação e desenvolvimento, estudos de mercado e planeamento organizacional.

A função de inteligência é a ligação de duas formas possíveis entre a atividade primária (isto é o sistema viável) e o seu ambiente externo. Voltada para o futuro, a Inteligência é fundamental para a adaptabilidade. Pois em primeiro lugar, abastece a atividade primária com *um feedback* contínuo nas condições do mercado, nas alterações

tecnológicas e em todos os fatores externos susceptíveis de serem relevantes no seu futuro, e em segundo lugar, projeta a identidade e a comunicação da organização para o interior do seu ambiente. Estes laços devem funcionar em equilíbrio para evitar, quer a sobrecarga do sistema com uma multidão de dados de pesquisa externos sem capacidade para interpretar ou agir sobre esses dados, quer o risco alternativo de comunicar para o exterior de uma maneira forte, sem ter meios correspondentes para estar à escuta do *feedback* do mercado.

#### 2.2.1.6 Sistema 5 – Política

O Sistema 5, completa a o sistema viável. Este sistema tem a função de fazer política, desenrolando um papel de juiz. Esta função é, por definição, um processo de baixa variedade (em comparação com a complexidade do resto da unidade organizacional) necessitando, por isso, de ser altamente seletiva na informação que recebe. Essa seletividade é largamente alcançada através das atividades e interações das funções de Inteligência (Sistema 4) e de Controlo (Sistema 3).

As principais funções de Política servem para clarificar a direção na sua totalidade, valores e finalidades da unidade organizacional e para desenhar, ao mais alto nível, as condições para a eficiência organizacional. As decisões tomadas pela função Política são raras e constituem, principalmente, um controlo final de bom senso contra a direção, valores e finalidades, após extensos debates e decisões terem sido levadas a cabo dentro e entre as funções de Inteligência e Controlo.

### 3. MÉTODO DE PESQUISA

O método de pesquisa é composto pela fonte de dados, tipo de pesquisa, desenho da pesquisa e unidades de estudo. A seguir cada um destes elementos é detalhado.

Trata-se de um estudo exploratório-descritivo. Segundo Campomar (1991), a pesquisa científica pode ser classificada em dois tipos: quantitativa e qualitativa. Enquanto na primeira procuram-se encontrar medidas em populações por meio da inferência estatística, na pesquisa qualitativa não há medidas, as inferências não são estatísticas, procurando-se fazer análises em profundidade. De acordo com os objetivos deste estudo, realizou-se uma pesquisa qualitativa, buscando-se fazer uma análise em profundidade desses dois *clusters* industriais

O tipo de pesquisa que será utilizado é a pesquisa qualitativa que se trata de uma metodologia de pesquisa não estruturada, exploratória, baseada em pequenas amostras, que proporciona *insights* e compreensão do contexto do problema (MALHOTRA, 1999).

Para estudar a formação e desenvolvimento dos *clusters* da Terceira Itália e Vale do Silício através do Modelos de Sistemas Viáveis foi necessário consultar dados secundários. Os dados secundários foram obtidos em livros, periódicos e anais de congressos realizados no Brasil e no exterior, banco de dados de bibliotecas de diversas universidades, dissertações de mestrado, teses de doutorado, artigos dos centros de estudos das universidades e instituições ligadas ao setor.

Diante dos objetivos e questões de pesquisa levantados, optou-se por desenhar a pesquisa segundo o método do estudo de caso, pela possibilidade que este apresenta para o aprofundamento da análise do assunto e como uma forma de ilustrar a pesquisa em questão. Particularmente, no estudo de caso, o interesse primeiro não é pelo caso em si, mas pelo que ele sugere a respeito do todo. Yin (1994) define estudo de caso como uma

forma de se fazer pesquisa social empírica, ao investigar-se um fenômeno atual dentro de seu contexto de vida real, onde as fronteiras entre o fenômeno e o contexto não são claramente definidas e na situação em que múltiplas fontes de evidência são usadas

Neste estudo procurou-se analisar os clusters consolidados do Vale do Silício e Terceira Itália, partindo-se da aplicação da Visão Sistêmica, com a utilização do modelo de sistemas viáveis.

## 4. ESTUDO DE CASO

### 4.1 Análise dos Distritos

Os clusters do Vale do Silício e Terceira Itália foram analisados por meio do modelo VSM, proposto por Beer (1985).

O subsistema 1, analisado sob os critérios de implementação das atividades operacionais e envolvimento dos responsáveis pelo projeto, mostrou os seguintes resultados: A implementação do *cluster* do Vale do Silício iniciou suas inovações na década de 40, quando a Universidade de *Stanford* possuía terras sem uso e propôs a criação de um parque industrial, que resultou no conhecido *Stanford Industrial Park*, que resultou mais tarde no *Stanford Research Park*. A introdução desse modelo de desenvolvimento deu-se com o principal objetivo de promover inovação, unindo o conhecimento adquirido nas instituições de ensino superior da região às indústrias. Buscou-se, assim, a formação de uma mão-de-obra especializada e de alta qualificação, que favoreceu o crescimento das empresas e o desenvolvimento surpreendente da região, no que tange esferas produtivas.

A implementação da Terceira Itália, realizada mais recentemente (década de 80), iniciada com a produção de diversas pequenas fábricas de “fundo de quintal” atuantes em diversos ramos de produtos no país. Aliadas a institucionalidades subjacentes às relações entre agentes econômicos e indutores de colaboração entre eles.

Em relação ao desempenho das atividades operacionais pode-se perceber que no Vale do Silício estas são realizadas com mão-de-obra técnica especializada, através de pequenas comunidades estruturadas que se consolidaram em *cluster*, baseadas no capital social derivado de parcerias colaborativas direcionadas ao dinamismo tecnológico e influenciadas por fatores como o conhecimento das equipes envolvidas e suas experiências no meio acadêmico no estudo de modelos, além do ambiente externo, caracterizado pela forte globalização. Já na Terceira Itália, por ser caracterizada por pequenas e médias empresas, instaladas a partir do surgimento de pequenas fábricas de “fundo de quintal”, fabricantes de produtos tradicionais tais como mármore, óculos, calçados e máquinas. As empresas possuem basicamente uma mão-de-obra caracterizada por sua eficiência tecnoprodutiva, conhecimento adquirido diretamente da experiência no ramo de atuação da empresa e favorecido pela disposição geográfica das empresas. Pode-se destacar, portanto, que na Itália o foco não foi de maneira tão exata no capital humano, que é o caso do Vale do Silício.

Quanto ao envolvimento dos responsáveis pelo projeto, percebe-se que no Vale do Silício todos os funcionários operacionais conhecem os seus papéis, de forma que os problemas cotidianos sejam solucionados com autonomia e por meio de uma forte administração participativa. Na Terceira Itália, há um envolvimento dos funcionários, porém os papéis não são definidos de forma clara, já que suas fábricas originaram-se de pequenas casas comerciais ; porém, dados concretos sobre esse subsistema do *cluster* não

foram encontrados durante a pesquisa, para que se possa avaliar mais profundamente este critério.

O Subsistema 2 (S2), responsável por analisar a coordenação das organizações, utilizou os critérios de estrutura organizacional, sistema de autoridade e sistema de comunicação, para analisar as regiões em questão.

Percebe-se que o bom nível de desempenho de S1 no Vale do Silício deve-se à adequada coordenação em S2. O local possui uma estrutura organizacional enxuta, com uma divisão do trabalho bem definida em termos de tarefas e responsabilidades, facilitando a realização de atividades complexas. O trabalho é realizado em equipe, o que favorece o envolvimento dos funcionários, resultando em sugestões de melhorias incrementais no projeto. Além disso, o sistema de autoridade no Vale do Silício é descentralizado, com uma distribuição bastante igualitária do poder, possibilitando uma maior autonomia na solução de problemas e permitindo a tomada de decisões nos níveis operacionais.

Vale ressaltar que a descentralização estimula a criatividade e a capacidade de iniciativa dos funcionários envolvidos no programa. Neste contexto, a comunicação ascendente, descendente e lateral é bastante fomentada, gerando um ambiente favorável de cooperação entre os funcionários e intensivo fluxo de informação. Por fim, nota-se que o secretário do planejamento da região norte-americana estudada exerce uma forte liderança democrática, na qual a competência técnica e o relacionamento pessoal possuem bastante ênfase no ambiente operacional. Já analisando a Terceira Itália, percebe-se um panorama totalmente diferente do que ocorre no Vale do Silício. Sua estrutura é também descentralizada, porém seus funcionários não trabalham em conjunto, totalmente, já que possuem atividades diferentes, características de seus diferentes ramos de atividade, dificultando total integralização entre eles. Porém, um fator importante a ser considerado é que mesmo participando de fatias diferentes no mercado, as empresas apoiaram-se mutuamente.

O Subsistema 3, (S3), relacionado ao controle, foi analisado sob os critérios de padrões de controle, sistema de controle e ações corretivas ou melhorias para analisar. Ao se analisar a questão do controle, podemos observar uma semelhança entre ambos os clusters estudados. Tanto no Vale do Silício quanto na Terceira Itália, observa-se que a descentralização é sustentada por uma estrutura de administração por objetivos que, segundo Maximiano (2000), consiste em um processo participativo de estabelecimento de objetivos e avaliação do desempenho de equipe.

Apesar da diferenciação entre as atividades entre o Vale do Silício e a Terceira Itália, ambos são caracterizados por um sistema de informação gerencial integrado que auxilia nas seguintes atividades: fornece informações a respeito das condições de sobrevivência da empresa, a fim da gerência e seus funcionários/investidores do negócio realizarem ações de melhorias, caso necessário; fornece o *ranking* de classificação das empresas para ocupação dos lotes; e informações sobre o andamento na instalação das empresas. Este sistema estimula o fluxo de informações entre os vários funcionários do projeto e o gerenciamento diário das atividades de rotina. Além disso, em ambos os locais estudados, percebe-se que existe uma estrutura bastante favorável às mudanças, que resultou em melhorias aos clusters desde suas respectivas formações até hoje, resultando em verdadeiros sucessos. Apesar de possuírem perfis diferentes, as empresas de ambos os locais estudados basicamente se caracterizam por um controle mais generalizado, focado nos objetivos de crescimento e desenvolvimento das empresas e do conglomerado de maneira geral.

O Subsistema 3, (S3), analisou a auditoria das regiões, e, assim, pôde-se observar que tanto no Vale do Silício quanto na Terceira Itália, as instituições promotoras e que

servem de suporte para esse tipo de desenvolvimento e implementação de empresas constantemente participam das transações, a fim de promover cooperação entre as empresas sem eliminar a competição entre as mesmas e a orientação para o mercado. O mesmo não poderia dizer a respeito de um projeto que estivesse apenas em fase de concepção, o que não é o caso dos objetos de estudo, já fortemente consolidados há décadas em suas regiões.

Pela análise de inteligência, do Subsistema 4 (S4), pode-se observar, a partir da implantação e desenvolvimento iniciais do Vale do Silício, que o seu S4 é desempenhado de maneira mais participativa pelos funcionários, estudantes e investidores do projeto do que pelos seus idealizadores; porém, todos participam da etapa S4. Considera-se que as estratégias deram resultados muito positivos e inesperados, e que estas, diferentemente das estratégias da Terceira Itália, foram inicialmente estabelecidas de forma prescritiva, já que este cluster iniciou suas inovações na década de 40, quando a Universidade de *Stanford* propôs a criação de um parque industrial nas suas proximidades, buscando, através desta estratégia, unir o conhecimento (capital humano) à criação, inovação e produção de novos produtos.

Da mesma forma que o Vale do Silício, a Terceira Itália também caracteriza seu S4 com a participação de seus funcionários e investidores, porém, ao contrário do Vale do Silício, esse *cluster* não teve suas estratégias estabelecidas de forma prescritiva e sim de forma emergente. Neste contexto, as estratégias não são formalizadas (em papel), mas norteiam todas as atividades, sendo compartilhadas com todos os funcionários, implementadas e avaliadas constantemente. Observa-se, também, em relação ao relacionamento com o ambiente externo, que existe um foco em pequenas e médias empresas, não sendo verificadas estratégias voltadas para o estabelecimento de grandes empresas nos distritos industriais, o que não se observa no Vale do Silício, que buscou, com a implementação do *Stanford Research Park* a transformação da morfologia local e o surgimento de um pólo de êxito científico através de grandes empresas de tecnologia de ponta, focadas para um novo mercado e atraente em esfera mundial.

A análise do subsistema 5 (S5), de política dos locais, utilizou os critérios de concepção do projeto, objetivos do projeto, estratégia de atuação e localização dos distritos. Através desta análise pôde-se observar que, tanto no Vale do Silício como na Terceira Itália, suas políticas tinham semelhanças, sendo que, no Vale do Silício, eram mais bem definidas, com projetos traçados de maneira mais objetiva e concreta, em virtude de sua proximidade às universidades e centros de conhecimento.

#### **4.2. Viabilidade dos Distritos**

Pode-se classificar a viabilidade de um sistema de acordo com sua flexibilidade, capacidade de adaptação ao ambiente e a autonomia e responsabilidade de seus componentes no desempenho de seus papéis (MAUAD; BERNARDI; ATTADIA; 2001).

O quadro 1 expõe cada um dos fatores responsáveis pela classificação dos dois sistemas estudados conforme suas respectivas viabilidades, onde uma comparação qualitativa das características de desempenho dos principais itens analisados aferidos nos subsistemas, é realizada de forma sucinta:

| Critérios                                    | Características de Desempenho                                       |                                                                                                                  |
|----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                              | VALE DO SILÍCIO                                                     | TERCEIRA ITÁLIA                                                                                                  |
| Desempenho de atividades operacionais        | Eficiência operacional                                              | Eficiência operacional                                                                                           |
| Envolvimento dos responsáveis no projeto     | Médio envolvimento                                                  | Alto envolvimento                                                                                                |
| Estrutura organizacional                     | Enxuta, trabalho equipe                                             | Trabalho em equipe, porém um pouco mais individualizado devido à diferenças dos ramos de atividade das empresas. |
| Sistema de autoridade                        | Descentralizado                                                     | Centralizado                                                                                                     |
| Sistema de comunicação                       | Intenso fluxo de informações                                        | Intenso fluxo de informações                                                                                     |
| Padrões de controle                          | Não foram encontradas informações suficientes para conclusão exata. | Não foram encontradas informações suficientes para conclusão exata.                                              |
| Sistema de controle                          | Existência de sistema                                               | Sistema mais disperso                                                                                            |
| Ações corretivas/ melhorias                  | Existente                                                           | Existente                                                                                                        |
| Processo de auditoria                        | Não foram encontradas informações suficientes para conclusão exata. | Não foram encontradas informações suficientes para conclusão exata.                                              |
| Inteligência (estratégias visando o mercado) | Implementação e avaliação das estratégias                           | Formulação das estratégias                                                                                       |
| Concepção do projeto                         | Desenvolvimento econômico e tecnológico                             | Desenvolvimento local e econômico                                                                                |
| Objetivos do projeto                         | Desenvolvimento de um pólo de referência tecnológica e produtiva    | Desenvolvimento de novas indústrias e desenvolvimento regional                                                   |
| Público-alvo do projeto – atividade          | Industrial e comercial                                              | Industrial, comercial e de serviços                                                                              |
| Público-alvo do projeto – porte              | Empresas em formação, médio e, posteriormente, grande porte         | Pequeno e médio porte                                                                                            |
| Localização do projeto                       | Área em formação, em estágio inicial de urbanização                 | Área urbana                                                                                                      |

Quadro 1 – Comparação do Desempenho entre o Vale do Silício e a Terceira Itália.  
Fonte: MAUAD; BERNARDI; ATTADIA, 2001. (adaptado)

As análises e comparações realizadas apresentam algumas diferenças entre os sistemas organizacionais do Vale do Silício e Terceira Itália, porém não muito discrepantes. A visão sistêmica empregada em cada projeto difere quanto algumas questões de comunicação, controle e coesão dos subsistemas para a formação de um sistema que responda com flexibilidade as constantes mudanças ambientais. Essas diferenças não impactam de forma agravante na viabilidade de cada sistema, ou seja, na sua capacidade de existência independente. Apesar das diferenças entre o Vale do Silício e a Terceira Itália, podemos observar, de acordo com o desenvolvimento alcançado por esses clusters nas últimas décadas, que ambos os sistemas possuem capacidade própria de resolver problemas, além de possuírem capacidade de adaptação a ambientes em transformação, possuindo, assim, potencial para fazer frente ao inesperado. Essas características evidentes podem ser atribuídas ao fato de essas regiões possuírem uma atuação em conjunto no mercado, por meio de *clusters*, o que as fazem ter um perfil altamente dinâmico, resultando em um conjunto institucionalizado de relações entre diversos agentes. Esse tipo de análise ressalta os possíveis ganhos de eficiência, proporcionados pela especialização produtiva de firmas localizadas em uma mesma região geográfica, o que leva essas regiões à realização de um elenco de ações conjuntas e coordenadas entre os agentes, resultando, assim, numa “ampliação dos níveis de eficiência coletiva” (SCHIMTZ, 1997) proporcionados pelos arranjos produtivos locais.

Conclui-se, portanto, que tanto os *clusters* do Vale do Silício quanto da Terceira Itália são sistemas viáveis pois a recursividade integra de forma bastante adequada a complexidade dos subsistemas, garantindo a estabilidade do sistema como um todo.

## 5. CONCLUSÕES

A partir dos conceitos apresentados na revisão bibliográfica e nos estudos de caso realizados nas áreas do Vale do Silício e Terceira Itália, percebe-se que o Modelo de Sistema Viável constituiu-se em uma abordagem bastante adequada para entender a dinâmica e complexidade das organizações em seu ambiente.

A visão generalizada e integrada da organização possibilita minimizar a dissonância que pode existir entre os subsistemas organizacionais e otimizar o nível de recorrência entre eles, criando maior sinergia e elevando o nível de efetividade da organização como um todo.

A aplicação do VSM para fazer a análise comparativa entre os *clusters* do Vale do Silício e Terceira Itália, permitiu uma melhor compreensão da estrutura da formação dessas regiões e do fluxo de informações entre os subsistemas de cada área, bem como suas diferentes formas de implementação e semelhantes perfis de desenvolvimento. Dessa aplicação, foram elencadas algumas ações consideradas adequadas para o desenvolvimento sustentável dos distritos industriais analisados.

Apesar das diferenças evidentes de estruturação e desenvolvimento das regiões da Terceira Itália e do Vale do Silício, basicamente o motivo do desenvolvimento explosivo dessas regiões é o mesmo: as empresas nelas implantadas não atuavam individualmente nos mercados, mas por meio de arranjos produtivos locais, ou seja, *clusters*, que diretamente influenciaram o desenvolvimento local dessas regiões.

Finalizando, pode-se concluir que a criação o surgimento de *clusters*, concebidos dentro de uma visão sistêmica e integrada do ponto de vista econômico e social, é uma alternativa inovadora e concreta, resultante não apenas num sistema produtivo de pequenas e médias empresas, mas também numa combinação de êxito empresarial e integração social, que levou às regiões do Vale do Silício e Terceira Itália ao desenvolvimento explosivo desde seus surgimentos até os últimos anos.

## 6. LIMITAÇÕES DO ESTUDO E SUGESTÃO PARA NOVAS PESQUISAS

Ao se analisar os *clusters* da Terceira Itália e Vale do Silício a partir de dados secundários, podem-se considerar como limitações do estudo, primeiramente, a impossibilidade de visitar os locais, o que implicou na utilização de dados secundários para a realização da pesquisa.

Também pode-se considerar como fator limitador do trabalho realizado a partir de uma pesquisa qualitativa, segundo Martins (1999), os possíveis problemas de interpretação - é preciso garantir que a interpretação do pesquisador reflete a opinião das pessoas - e a análise de dados do trabalho - existem poucas regras para a análise. Porém, buscou-se à medida do possível, encontrar e analisar os dados de forma aprofundada e correta, para que o estudo contribuísse para a sociedade, apresentando as vantagens e o desenvolvimento ocorrido nas regiões estudadas, devido ao surgimento dos *clusters*.

Considerando as limitações descritas anteriormente, novas pesquisas poderão ser realizadas em outras ocasiões, a fim de aplicar a metodologia apresentada no presente

trabalho com maior nível de profundidade, visitando pessoalmente o local para uma coleta mais rica de dados, sendo estes, portanto primários.

Uma pesquisa mais aprofundada no assunto num segundo momento poderá contribuir com a implementação de políticas estratégicas com o objetivo definido por contribuir para o maior desenvolvimento e aprimoramento de cada um dos *clusters* estudados. Pode ser considerado relevante também o fato de haver possibilidade de se desenvolver estudos nessa área, encontrando um modelo que possa ser aplicado no Brasil ou em outros lugares do mundo onde se busque o desenvolvimento e progresso, contribuindo assim não apenas para os estudos nessa área, como também com a aplicação dos mesmos.

## 7. BIBLIOGRAFIA

- BECATTINI, G., **Le district marshallien: une notion socio- économique**, in Benko, G., Lipietz, (orgs), 1992.
- BEER, S. **Brain of the Firm**. John Wiley & Sons. USA, 1972
- BEER, S. **Diagnosing the system for organizations**. John Wiley & Sons. USA, 1985
- CAMPOMAR, M. **Do uso de estudo de caso em pesquisas para dissertações e teses em administração**. Revista de Administração, São Paulo v.26,n.3,p. 95-97, jul/set, 2001.
- BRYMAN, A. **Research methods and organization studies**. New York: Routledge, 1989.
- ESPEJO, R. **The VSM revisited in Viable System Model: Interpretations and Applications of Stafford Beer's** (eds. Espejo, R. and Harnden, R.), John Wiley & Sons, 1989.
- GHAURI, P.N. & GRONHAUG, K. **Research methods in business studies. A practical guide**. New York: Prentice Hall, 1995.
- LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Fundamentos em metodologia científica**. 3.ed. São Paulo, Atlas, 1995.
- MARSHAL, A. **Principles of economics**. London: Mc Millan and Co, 1890.
- MAUAD, T; MERLO, E. **O Complexo da Saúde em Ribeirão Preto e suas Potencialidades como Cluster de Desenvolvimento**. In: "Les Relations Economiques Franco-Bresilienne". França: Grenoble, 2001.
- MALHOTRA, N. K. **Pesquisa de Marketing: uma orientação aplicada**. Porto Alegre, Ed. Bookman, 2001.
- MCCORMICK, D. **African Enterprise Clusters and Industrialization: Theory and Reality, World development**. v. 27, num. 9, pp.1531-1551, 1999.
- PORTER, M. **The Competitive Advantage of Nations**. Free Press. Chicago, 1990.
- RODRIGUES, L. A. S , **Viable System Model**. Dissertação de Mestrado. Portugal, 1997.
- SCHMITZ, H. **Collective efficiency: growth path for small scale industry** *Journal of Development Studies*, v.23, n.1, 1995
- SUFFI, S. **Desenvolvimento Regional: Uma abordagem Através do Cluster da Saúde**. Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UFSC, Florianópolis, SC. 2002
- SUFFI, S. **O Modelo de desenvolvimento da Década de 90**: In: Jornal Hoje. Abril. 1998.
- YIN, R. **Case Study Research: Design and Methods**. Sage Publications, 1994.



**2º CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS  
RIBEIRÃO PRETO – SP**

**ÁREA TEMÁTICA: VISÃO SISTÊMICA EM POLÍTICA E ECONOMIA**

**A Importância da Visão Sistêmica nas definições das políticas públicas: uma proposta de aplicação do VSM na articulação de políticas públicas municipais**

**Autores**

Francismar Monteiro

Mestre em Administração pelo Centro Universitário Uni-FACEF  
Chefe do Departamento de Administração e Professor do Centro Universitário Uni-FACEF  
Endereço: Avenida Major Nicácio, 2433 – Bairro São José – Franca - SP  
Telefone: 16 – 3722 4688 - E-mail: [francismar@facef.br](mailto:francismar@facef.br)

Hélio Braga Filho

Doutor em Serviço Social pela UNESP-Franca  
Professor do Curso de Economia do Centro Universitário Uni-FACEF  
Endereço: Avenida Major Nicácio, 2433 – Bairro São José – Franca - SP  
Telefone: 16 – 3722 4688 - E-mail: [hb@facef.br](mailto:hb@facef.br)

Melissa Franchini Cavalcanti

Doutoranda em Administração pela FEA-USP  
Professora do Curso de Administração de Empresas do Centro Universitário Uni-FACEF  
Endereço: Rua Gerônimo Rodrigues Pinto, 1915 – Jd Lima – Franca – SP  
Telefone: 16 – 3723 4846 ou 16 – 9125 8886 - E-mail: [melissac@usp.br](mailto:melissac@usp.br)

**RESUMO**

O artigo tem como objetivo destacar a importância da visão sistêmica nas definições das políticas públicas, por meio de uma proposta de trabalho articulado entre as políticas públicas municipais na Agência de Desenvolvimento Regional, na cidade de Franca, Estado de São Paulo. Inicialmente, são discutidos os conceitos de sistemas e do Modelo de Sistemas Viáveis (VSM), bem como uma breve exposição sobre políticas públicas. Em seguida, foi sintetizada a proposta de trabalho integrado e articulado entre as políticas públicas municipais nas áreas da assistência social, saúde e educação no município de Franca, por meio da Agência de Desenvolvimento Regional, propondo um modelo de sistema viável, que permita uma melhoria no processo de planejamento estratégico, nos canais de comunicação e controle, articulando as políticas públicas através de um sistema integrado de gestão social.

*Palavras-chave: sistemas viáveis, Modelo de Sistema Viável, políticas públicas.*

**ABSTRACT**

The article has the objective to detach the importance of the systemic view in the definitions of the public politics, by means of a proposal in a work articulated between municipal public politics in the Agency of Regional Development, in the city of Franca, in the State of Sao Paulo. Initially, the concepts of systems and the Viable System Model (VSM) are argued, as well as a brief exposition of public politics. After that, it was synthesized the proposal of integrated work and articulated the municipal public politics in the areas of the social assistance, health and education in the city of Franca, by means of the Agency of Regional Development, considering a viable system model, that allows to an improvement in the process of strategically planning, the communication channels and control, articulating the public politics through an integrated system of social management.

*Key-words: viable system, Viable System Model, public politics.*

## INTRODUÇÃO

As políticas públicas são as diretrizes que guiam as ações governamentais quer seja da União, dos Estados ou dos Municípios. Pode-se dizer então, que as políticas públicas são o conjunto de objetivos, determinados por um programa de ação governamental, condicionando sua execução (REZENDE, 2005). Assim, diante da necessidade de otimização de recursos, agilidade e eficácia em termos de implementação, controle e resultados, as políticas públicas demandam do ponto de vista metodológico, a visão sistêmica e do ponto de vista prático, ações articuladas.

A visão sistêmica é sugerida, pois analisar os mecanismos de gestão utilizados por instituições públicas ou privadas para se adaptar às mudanças ambientais, é extremamente útil, na medida em que se possa vir a identificar metodologias administrativas mais eficientes na determinação de seus objetivos, na seleção de estratégias e na alocação de recursos que as levem a cumprir sua finalidade social.

Somando-se a esse fato, deve ser ressaltada a identificação, de mudanças que pressionam as instituições públicas ou privadas e quais habilidades administrativas devem ser revistas, ou melhor, exercitadas, de modo a contribuir para o desenvolvimento e a consolidação de projetos de desenvolvimento integrado.

A instituição analisada por esse artigo, a Agência de Desenvolvimento Regional (ADR) situa-se na cidade de Franca, Estado de São Paulo, que por meio de um sistema de georeferenciamento, busca a integração das políticas públicas municipais de assistência social e desenvolvimento humano, educação e saúde. Dessa forma, o artigo utiliza o Modelo de Sistemas Viáveis (VSM), criado por Beer (1969), como instrumento para a análise da eficiência da estrutura da ADR visando uma proposta de trabalho integrado e articulado entre as políticas públicas municipais citadas.

O VSM foi escolhido, pois é uma metodologia sistêmica usada no diagnóstico e desenho dos processos organizacionais, para modelar os processos de comunicação e controle detalhadamente, criando e implementando recursivamente a missão, visando interações efetivas e cooperativas, produzindo resultados práticos à organização (ESPEJO apud ARREGUI, 2001). Esse estudo se constitui, na realidade, a aplicação dos conceitos da abordagem sistêmica na gestão pública, contemplando uma iniciativa de trabalho integrado, articulando políticas públicas municipais.

É fato que para as políticas públicas seguirem na direção desejada e definida pela instituição que as coordena é necessário não apenas sua articulação, mas também a sinergia e a sincronia, de tal forma que os objetivos das partes bem como, dos seus respectivos resultados possam convergir para a consolidação do todo. E a abordagem sistêmica permitirá a efetiva resolução de problemas, a partir de um extenso olhar para o todo.

Dessa forma, o artigo foi estruturado por essa introdução, na seqüência, um referencial teórico que aborda os conceitos de sistemas, de sistemas viáveis, do Modelo de Sistemas Viáveis (VSM) e das políticas públicas, posteriormente, a metodologia que esclarece o desenvolvimento da pesquisa, a proposta de aplicação do VSM na Agência de Desenvolvimento Regional, as considerações finais e as referências bibliográficas.

# 1 REFERENCIAL TEÓRICO

## 1. Os Sistemas

### 1.1. Conceito

Dias (1998, p. 8) ressalta que "sistema", para a cibernética, deve ser entendido como conectividade, ou seja, um conjunto de elementos dinamicamente relacionados entre si, interagindo para atingir um objetivo, operando sobre entradas (informação, energia ou matéria) e fornecendo saídas (informação, energia ou matéria) processadas. O sistema econômico de um país, o cérebro humano e as organizações são exemplos de sistemas cibernéticos.

Sadovsky (1974), segundo Martinelli (2002, p. xxviii), analisou diversas definições de sistemas entre as quais:

- Bertalanffy (1971): É um conjunto de elementos inter-relacionados;
- Ashby (1960): Qualquer conjunto de variáveis ... disponível na vida real;
- Hall & Fagen (1956): Um conjunto de objetos, junto com relações entre os objetos e seus atributos;
- Sengupta & Ackoff (1965): Um conjunto de atividades ligadas, no tempo e no espaço, por um conjunto de tomada de decisões e de avaliação de comportamentos, ou seja, de controle;
- Beer (1959): Qualquer coisa que consista de partes interligadas;
- Mesarovic (1965): O mapeamento de um subconjunto de termos (*inputs* e estados) em outros (*outputs*).

Para Churchman (1971) "sistema é um conjunto de partes coordenadas para realizar um conjunto de finalidades" (apud MARTINELLI, 2002, p. xxix).

Arrigue (2001, p. 4-5) ressalta a existência na literatura de diversas definições de sistema, que, em sua maioria, têm em comum três idéias centrais, que permitem entender como sistemas, todas as entidades que apresentem os seguintes requisitos:

- a) *un conjunto de partes (elementos u objetos);*
- b) *interrelación entre esas partes o elementos;*
- c) *un patrón coherente, que le da sentido a este todo formado por las partes en interacción.*

Ampliando o conceito, Martinelli (2002, p. xxix) estabelece a seguinte definição para sistema:

"**Sistema** (sempre parte de sistemas maiores) é um conjunto de **partes** (cada parte é também um sistema) **inter-relacionadas** (interações, fluxos de matéria, energia ou informação) constituindo um **tudo** (globalidade, holismo, 'Wholismo', Gestalt) **organizado** (planejamento, controle) para atingir (dinamismo) determinado **objetivo** (atingir determinado resultado, realizar determinado processo, apresentar determinado comportamento). (grifos do original).

### 1.2 Classificação arbitrária dos sistemas

Os sistemas podem ser arbitrariamente classificados, segundo Beer (1969, p. 28-29), sob dois critérios diferentes: a complexidade e a previsibilidade.

Em relação à sua complexidade, os sistemas podem ser classificados em:

- a) **sistemas complexos simples**, mas dinâmicos, são os que apresentam baixo grau de complexidade;
- b) **sistemas complexos descritivos** são aqueles altamente elaborados e profusamente inter-relacionados, mas que podem ser adequadamente descritos;
- c) **sistemas excessivamente complexos**, que são aqueles sistemas tão complicados que não podem ser descritos de uma forma precisa e detalhada.

Quanto à previsibilidade, os sistemas podem ser classificados em:

- a) **sistemas determinísticos**, aqueles cujas partes se inter-relacionam de maneira perfeitamente previsível, não havendo margem para dúvidas. A partir de um determinado estado do sistema e do seu programa de informação, pode-se prever o seu estado seguinte, sem qualquer margem de erro. O exemplo dado por Beer (1969) é o do funcionamento de uma máquina de costura: ao mover-se a roda, pode-se prever o movimento da agulha.
- b) **sistemas probabilísticos** são aqueles para os quais não é possível se estabelecer uma previsão detalhada do seu estado seguinte. Beer (1969) cita como exemplo o comportamento de um cão ao lhe ser oferecido um osso: pode aproximar-se, não ligar para a oferta ou, simplesmente, afastar-se.

### 1.3 Propriedades dos sistemas

Para Arregui (2001, p. 5) o conceito de sistema pode ser mais bem compreendido, a partir do conhecimento de suas propriedades.

A primeira propriedade a ser destacada pelo autor é a da *Emergência*, fortemente ligada com o conceito de sinergia - o todo é maior que a soma de suas partes - e relacionada diretamente com a existência de um objetivo comum, mencionado nas definições de sistemas.

A segunda propriedade corresponde à estrutura do sistema e das relações com os componentes e entre os componentes que o constituem. Referida estrutura deve ser recursiva, no sentido de que todo sistema contém e está contido em um outro sistema maior. Esta recursividade permite administrar a complexidade das organizações nos seus diversos níveis, fragmentando suas partes em subsistemas (unidades autônomas), sem perder o sentido global do padrão coerente do sistema em foco.

As últimas propriedades dos sistemas correspondem à comunicação e ao controle e têm relação direta com a idéia de sobrevivência do sistema. São elas que permitem ao sistema poder adaptar-se às perturbações do meio ambiente e conservar, desse modo, o sentido de totalidade.

Checkland e Scholes (1994, apud ARREGUI, 2001) ressaltam que:

*Para completar la idea de 'un sistema' necesitamos agregar a la emergencia y jerarquia dos conceptos más que introduzcan la idea de **Supervivencia**. El todo jerárquicamente organizado, que tiene propiedades emergentes, puede en principio ser capaz de sobrevivir en un medio ambiente cambiante si tiene procesos de **comunicación y control** que le permitirán adaptarse en respuesta a los desajustes que le provoca el medio.*

## 2 OS SISTEMAS VIÁVEIS

Um sistema viável é aquele capaz de uma existência independente do meio ambiente específico (BEER, 1985, apud RODRIGUES, 1997 p.1). Para Espejo (1989 apud ARREGUI, 2001, p. 17), os sistemas viáveis possuem uma capacidade própria de resolver problemas. Ressalta que para sobreviver eles necessitam ter capacidade não apenas para responder aos distúrbios conhecidos, como também potencial para fazer frente ao inesperado, ou seja, as perturbações não conhecidas previamente. Esta última capacidade é a característica mais marcante dos sistemas viáveis, por lhes proporcionar a capacidade de adaptar-se aos ambientes em transformação.

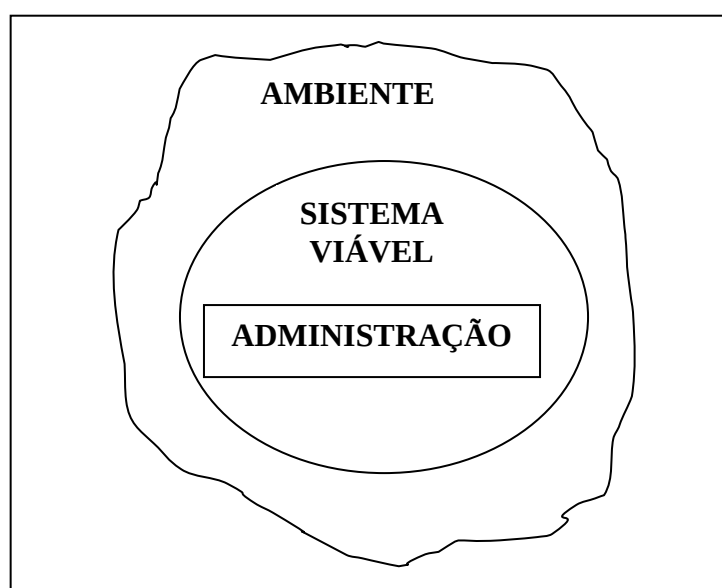
Espejo et al. (1996, p. 57) destaca que o que chamamos de "meio ambiente" é um todo complexo com vários aspectos diferentes: tecnológico, econômico, sócio-cultural, político e ecológico. Naturalmente o meio ambiente em que está inserido possui um nível

de complexidade superior à do sistema viável, que, por sua vez, é mais complexo do que a sua própria administração.

Para Arregui (2001, p. 21), "meio ambiente" corresponde ao que não é a organização, ao seu entorno. Por convenção costuma-se representar o meio ambiente na forma de uma ameiba. O "sistema viável", segundo ele, corresponde a atividade humana que se deseja manter ou tornar viável. Também por convenção, o sistema viável é representado por um círculo. A "administração" corresponde, ainda segundo o autor, à entidade (s) responsável por cuidar da sua gestão. A administração de um sistema viável, ainda por convenção, será sempre representada por um retângulo.

A figura 1 mostra um sistema viável inserido em seu meio ambiente e a gestão (administração) contida no sistema viável.

**Figura 1 - O sistema viável, seu ambiente e a administração.**



Fonte: Espejo et al, 1996, p. 107 e Arregui, 2001, p. 23.  
Adaptado pelos autores.

### **3 O MODELO DE SISTEMA VIÁVEL - VSM**

O Modelo de Sistemas Viáveis (VSM) é uma ferramenta utilizada para a análise da eficiência da estrutura de uma organização e dos seus fluxos de informação, constitui-se em uma tentativa de aplicação dos conceitos da cibernética à gestão empresarial.

Espejo et al (1996, p. 120), citado por Arregui (2001, p. 38) destaca:

(...) o VSM é fundamentalmente uma ferramenta para o diagnóstico e desenho dos processos organizacionais. Ao modelar, em um maior grau de profundidade e detalhe os processos de comunicação e controle requeridos para se inventar e implementar recursivamente a missão da organização, se pode assegurar que as visões para o futuro se traduzirão em interações muito mais efetivas e cooperativas, que produzirão resultados práticos para o negócio.

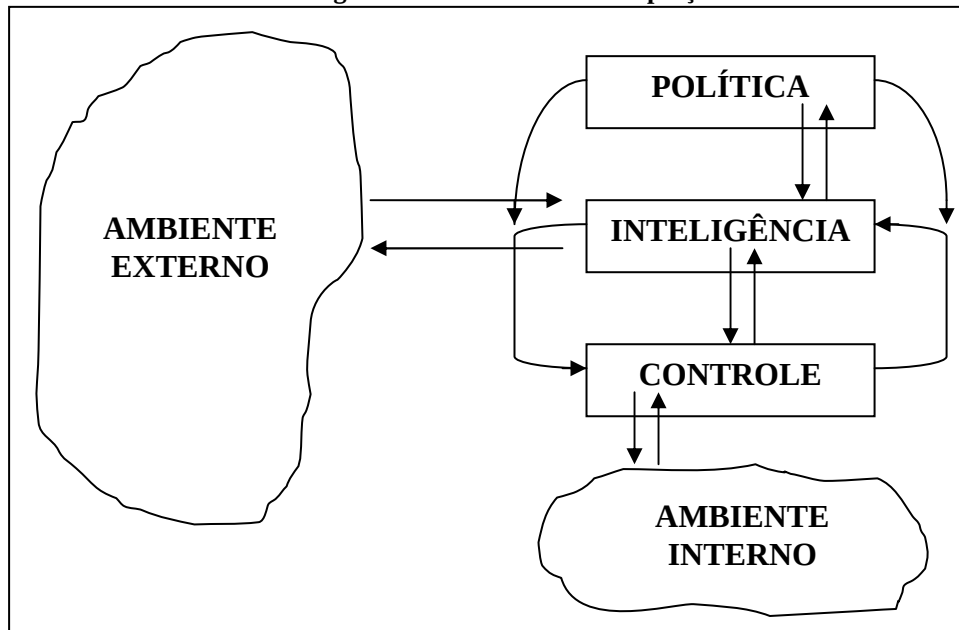
Guirro e Silva (2006) destacam que o VSM é composto por cinco sistemas dispostos hierarquicamente em um eixo vertical (exceto o Sistema 1, que dispõe seus elementos em um eixo horizontal), dependentes uns dos outros. Os sistemas que determinam um sistema viável são: implementação, coordenação, controle (e auditoria), inteligência e política.

- **Sistema 1 – Implementação:** está no nível inferior de recursão do sistema e é composto por unidades que desempenham as atividades primárias ou subsidiárias, responsáveis pela produção de produtos e/ou prestação de serviços, implícitos na identidade da organização.
- **Sistema 2 – Coordenação:** é um conjunto de regras e comportamentos, utilizado para controlar as operações, direcionando-as rumo aos objetivos previstos.
- **Sistema 3 – Controle:** tem a responsabilidade de administrar o meio interno da organização. É o canal para as ordens e informações relacionadas com as operações correntes. O Sistema 3 recebe as informações filtradas pelo Sistema 2, é responsável pelo manejo das informações do Sistema 3\* e, por ser o único a possuir entrada para o Sistema 4, atua como regulador da homeostase da administração autônoma.
- **Sistema 3\* - Auditoria:** trata-se de um sistema de monitoramento e auditoria, efetuado por meio de um conjunto de diretrizes separadas, tendo, os responsáveis pelo controle, o direito de obter informações de qualquer fonte e de qualquer parte da organização.
- **Sistema 4 – Inteligência:** é o responsável pela integração da organização com o ambiente externo e pela prospecção dos cenários futuros. A inteligência deve preocupar-se em obter e fornecer à organização um *feedback* contínuo das condições e tendências do mercado, das inovações tecnológicas e de todos os fatores externos que possam influenciar o seu futuro e, ainda, projetar a identidade e a comunicação da organização para o seu ambiente interno.
- **Sistema 5 – Política:** as ações desse sistema devem fornecer uma direção estabelecendo os valores e as finalidades da unidade organizacional e definindo, ao nível mais elevado, as condições para a eficiência operacional. É fato que Sistema 5, utilizando-se das informações geradas pelo Sistema 4, cria políticas que são dirigidas ao Sistema 3, para serem implementadas pelo Sistema 1. Verifica o equilíbrio das ações de longo prazo sugeridas pelo Sistema 4 e as que são indicadas a curto prazo pelo Sistema 3, certificando-se de que a organização é capaz de adaptar-se ao ambiente externo ao mesmo tempo em que mantém um grau apropriado de estabilidade interna.

Guirro e Silva (2006) destacam que existem dois mecanismos que definem um conjunto de funções e relações no VSM para que exista a real manutenção da viabilidade dos sistemas: os mecanismos de adaptação e mecanismo de monitoração e controle.

- **Mecanismo de Adaptação :** usado para administrar a complexidade, pois para que as organizações sejam viáveis devem estar estruturadas de forma flexível rápida e eficiente, capazes de se adaptar rapidamente às mudanças ambientais. Essa adaptação fica sob a responsabilidade dos níveis estratégicos de gestão (GUIRRO, SILVA, 2006). Rodrigues (1997, p. 12) esclarece a organização e o ambiente externo são as duas fontes principais de complexidade para quem cria as políticas, entretanto, os responsáveis pela política muitas vezes não têm acesso direto às fontes de complexidade, assim, as funções controle e inteligência atuam como filtros estruturais para estas informações ou distúrbios.

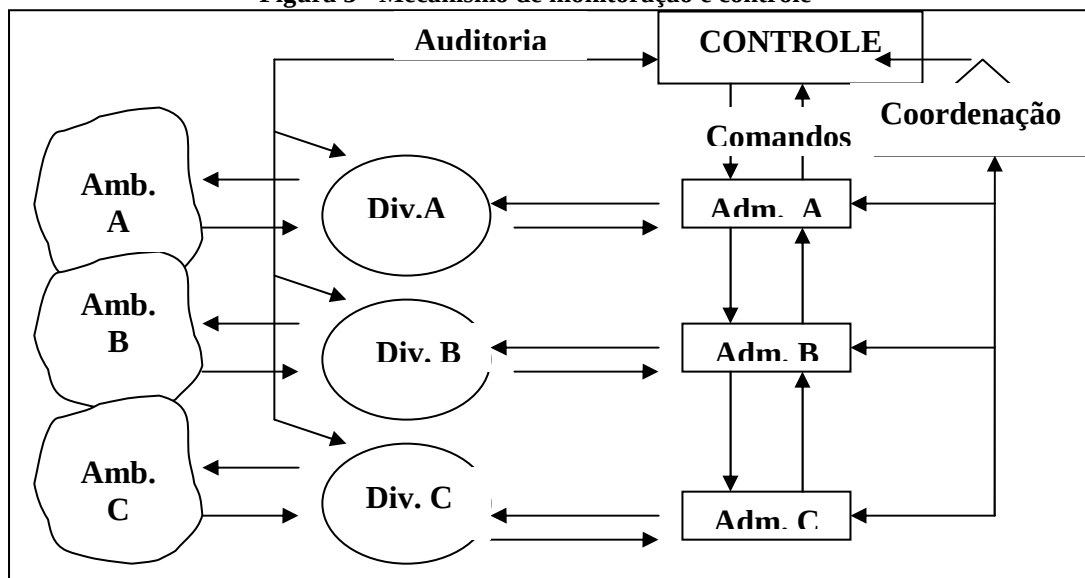
Figura 2 - Mecanismo de Adaptação



Fonte: Espejo et al (1996, apud GUIRRO, SILVA, 2006, p.115)

- Mecanismo de Monitoração e Controle:** No VSM, o controle é o resultado de auto-regulação e comunicações efetivas. As ações primárias da organização são aquelas que definem a razão de existência do sistema viável ou sua identidade, são o objeto de controle por parte da administração. A sua integração e controle somente são possíveis se a administração do sistema gerar variedade suficiente para absorver a complexidade dessas ações (GUIRRO, SILVA, 2006). Arregui (2001, p. 35) esclarece que a função coordenação filtra a variedade das divisões aliviando a tarefa dos responsáveis pelo controle, contudo, não permite respostas sobre como os recursos da organização estão sendo utilizados. O Mecanismo de Monitoração e Controle é composto pelas ações do Sistema 3, com o apoio do Sistema 3\* e tem o objetivo de obter um equilíbrio adequado entre a variedade de gestão e a complexidade das atividades primárias.

Figura 3 - Mecanismo de monitoração e controle



**Fonte: Espejo et al (1996, apud GUIRRO, SILVA, 2006, p.117)**

Verifica-se que a figura 3 acima, representa o mecanismo de monitoração e controle e os seus três canais de comunicação e respectivas funções: monitoração (auditoria), comandos e coordenação. O canal de coordenação poderá ser utilizado para induzir à auto-regulação dos sistemas, o canal de monitoração ajuda a evitar as possíveis quebras de comunicação (RODRIGUES, 1997, p. 13).

Restou demonstrado que o VSM é um modelo para o diagnóstico da eficiência da estrutura de uma organização e dos seus canais de comunicação e apresenta as vantagens de permitir a construção de estruturas ágeis e flexíveis, dois requisitos indispensáveis para a adaptação das organizações à velocidade com que ocorrem as mudanças no ambiente.

Utilizando o VSM será possível uma articulação das políticas públicas na cidade de Franca, foco do artigo, por meio de um sistema integrado de gestão social. Nesse momento, entretanto, faz-se necessário uma discussão, no tópico a seguir, sobre os conceitos de políticas públicas.

#### **4 POLÍTICAS PÚBLICAS**

Apesar das empresas de modo geral adotarem políticas, a abrangência destas é limitada, isto é, não ultrapassa suas fronteiras. Para Oliveira (1998, p. 215) “uma política empresarial procura estabelecer as bases sobre como os objetivos e desafios serão alcançados; e procura mostrar às pessoas o que elas poderiam ou não fazer para contribuir para o alcance dos objetivos e desafios da empresa”.

Assim, as políticas empresariais como: recursos humanos, comercial, vendas, financeira etc. configuram um conjunto de orientações suscetíveis de consolidarem diferentes objetivos e desafios específicos e restritos às próprias empresas. Todavia, objetivos de maior magnitude, ou seja, de caráter macro, dependem sobremaneira do caráter e da condução das políticas definidas e adotadas por autoridade competente e legítima, o governo.

As políticas públicas estão intimamente relacionadas com o planejamento estratégico municipal. As políticas são as regras ou diretrizes que expressam os limites dentro dos quais as ações ocorrem. (...) Também pode ser compreendida como ... o conjunto de objetivos que formam determinado programa de ação governamental e condicionam sua execução (REZENDE, 2005, p.19-20).

Deste modo, as políticas públicas, compreendidas como “conjunto de objetivos”, sobretudo diante da necessidade de otimização de recursos, agilidade e eficácia em termos de implementação, controle e resultados, entre outros, demandam do ponto de vista metodológico, visão sistêmica, do ponto de vista prático ações articuladas.

Se, para as empresas, as políticas empresariais configuram um conjunto de orientações suscetíveis de alcançarem diferentes objetivos e desafios, para o governo, as políticas devem, do mesmo modo, espelharem em um conjunto de orientações capazes de consolidarem diferentes objetivos e desafios convergentes ao bem-estar da sociedade.

Que dizer, então, das perguntas quando são colocadas pela própria boca dos poderosos? Que dizer a Robert Kennedy, em 1968, quando protestava: “O produto nacional bruto não leva em conta a saúde de nossa juventude, a qualidade de sua educação ou a alegria de seus jogos”. Não inclui a beleza de nossa poesia, nem a solidez de nosso casamento e nem a inteligência de nosso debate público, ou a integridade de nossos funcionários públicos. (...) Mede tudo, em resumo, exceto aquilo que torna a vida digna de ser vivida (LESSA, 1998, p.85).

Diante desta argumentação proferida por um poderoso, pode-se por analogia dizer que a economia examinada sob a ótica do produto nacional bruto pode estar indo bem, mas



o que dizer da saúde, da educação e da qualidade de vida? Ora, não seria o mesmo em relação à política pública?

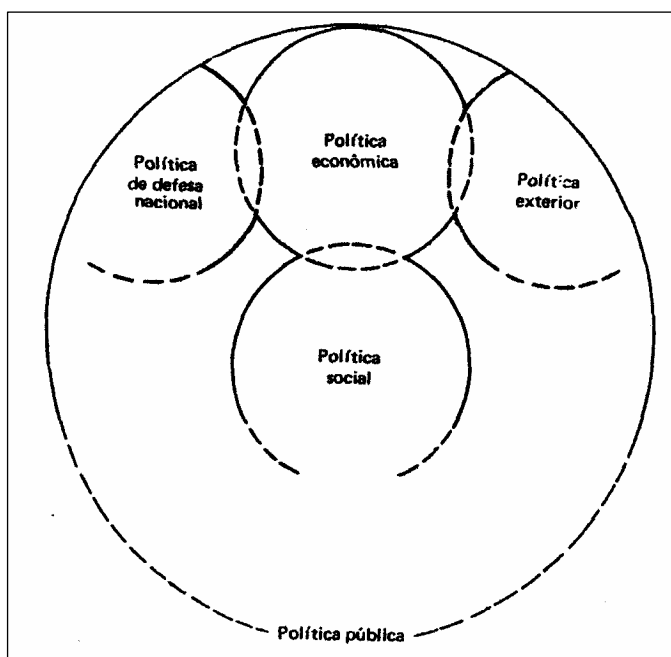
É interessante olhar a nossa situação pela ótica dos recursos subutilizados. A poupança do país, que atinge cerca de 20% do PIB, não é canalizada para financiar iniciativas de desenvolvimento, e sim para gerar ganhos financeiros, fenômeno caracterizado como esterilização de poupança. O crédito destinado a financiar iniciativas de desenvolvimento econômico social é absurdamente baixo, e os juros absolutamente proibitivos (DOWBOR, 2005, p.188).

Eis aqui uma situação no mínimo conflituosa, ou seja, a disponibilidade de poupança ao invés de ser direcionada para fomentar iniciativas empreendedoras capazes de produzir riqueza, gerar trabalho e renda, isto é, promover o desenvolvimento econômico e social, acaba sendo desviada para o circuito especulativo. Do mesmo modo, os juros elevados tornam o crédito destinado ao financiamento e fomento de iniciativas empreendedoras proibitivo, inviabilizando a promoção do desenvolvimento social.

Recorre-se a estes argumentos apenas para demonstrar que a política pública não pode e nem deve limitar-se a apenas a um de seus eixos, ou particularizar-se, pois assim, estaria contribuindo para privilegiar a parte em detrimento do todo.

De outro modo, pode-se dizer que a política pública é enquanto expressão ampla da política de governo síntese das demais políticas, como demonstra figura 4 a seguir.

**Figura 4 – Políticas Públicas**



**Fonte: Rossetti (1987, p.29)**

Deste modo, acredita-se que as políticas: econômica, social, defesa nacional, exterior, implicitamente as políticas de educação, saúde, ciência e tecnologia, segurança pública, infra-estrutura etc. sintetizam a política pública.

Contudo, para que as políticas caminhem na direção desejada e definida da política pública (lato senso) necessário se faz não só a articulação entre elas, como, e principalmente obedeçam ao critério da sinergia e da sincronia, de tal sorte que os objetivos das partes bem como, dos seus respectivos resultados possam convergir para a consolidação do todo definido segundo os propósitos mais amplos da política pública.

Em sentido contrário, caso as políticas públicas – econômica, social, exterior, etc. – não se processem de forma articulada e ainda configurem situação conflituosa, a oposição

das partes entre si e do todo em relação às partes, produziram senão pelas vias da fragmentação a pulverização da própria política pública.

Nesse momento, faz-se necessário a compreensão do Estado para entender a complexidade em que as políticas públicas estão inseridas.

Assim, para uma compreensão de Estado destaca-se que “é a sociedade política e juridicamente organizada, dotada de soberania, dentro de um território, sob um governo, para a realização do bem comum” (MARTINS, 2004, p. 62). Verifica-se, então, um ente soberano, em um território, com a função de realização do bem comum, isto é, atendendo às necessidades coletivas do povo governado por ele.

A partir da definição destacam-se três elementos importantes: o povo, que é o componente humano; o território, que é a sua base física; e o governo soberano, que é o elemento condutor do Estado, que detém e exerce o poder absoluto de autodeterminação e auto-organização emanado do povo (MARTINS, 2004).

Visando facilitar a condução desse Estado e assegurando a democracia e a soberania, a Constituição Federal Brasileira de 1988 (BRASIL, 2006) em seu artigo 2º destaca três poderes: o Poder Executivo, o Poder Legislativo e o Poder Judiciário. A função precípua do Legislativo é a elaboração de leis, isto é, possui uma função normativa; a função precípua do Executivo é a prática dos atos de chefia de estado, de governo e de administração, isto é, uma função administrativa; e a função precípua do Judiciário é a aplicação das leis aos casos concretos, isto é, função jurisdicional (MORAES, 1999).

É importante destacar que não se trata de uma separação de Poderes com divisão absoluta de funções, mas, sim, uma distribuição de três funções estatais entre órgãos independentes, mas harmônicos e coordenados no seu funcionamento, mesmo porque o poder estatal é uno e indivisível.

É preciso ressaltar, nesse momento, a questão da descentralização, pois com estabelece Constituição Federal Brasileira de 1988 (BRASIL, 2006), foi transferido e delegado aos municípios as atribuições que outrora competiam ao Governo Federal, e que diante da complexidade da realidade justifica-se mais ainda a visão sistêmica.

As políticas públicas, objeto desse artigo, estão inseridas na função administrativa do Estado, sendo coordenadas pela Administração Pública por meio de órgãos federais, estaduais e municipais, dependendo de sua esfera territorial de atuação visando atender às necessidades coletivas do povo.

A administração pública pode ser definida objetivamente como a atividade concreta e imediata que o Estado desenvolve para consecução dos interesses coletivos e subjetivamente como o conjunto de órgãos e de pessoas jurídicas aos quais a lei atribui o exercício da função administrativa do Estado (MORAES, 1999, p.291).

Schwengber (2005, p.6) afirma que está sendo buscada a tradição democrática do Estado como “indutor da distribuição equitativa da riqueza e dos bens e do desenvolvimento com garantia dos princípios constitucionais para os vários e diversos segmentos, atendendo aos diferentes interesses sociais e coletivos presentes na sociedade”.

Pode-se dizer, então, que o interesse primordial das políticas públicas consiste solução de problemas específicos da sociedade por meio de certas estratégias escolhidas (FREY, 2005). Entretanto, para que efetivamente produzam resultados faz-se necessário a articulação entre elas, bem como a sinergia e a sincronia formando um todo maior que a soma das partes.

## 5 METODOLOGIA

Com o objetivo de destacar a importância da visão sistêmica nas definições das políticas públicas, por meio de uma proposta de trabalho articulado entre políticas públicas municipais na Agência de Desenvolvimento Regional na cidade de Franca, Estado de São Paulo, recorreu-se ao uso da pesquisa científica, sendo fundamental a utilização de metodologia compatível com a investigação proposta.

Assim, foi escolhida a pesquisa qualitativa como o método mais adequado, justificando-se por ser uma forma adequada para entender a natureza de um fenômeno social, como o objeto estudado (RICHARDSON, 1999). Denzin e Lincoln (2000) esclarecem que a palavra qualitativa implica na ênfase na qualidade das entidades e nos processos e significados que não são experimentados ou medidos em termos de quantidade, montantes, intensidade ou frequência.

Dessa forma, o estudo qualitativo foi desenvolvido por meio de uma pesquisa exploratória que tem “como principal finalidade desenvolver, esclarecer e modificar conceitos e idéias, tendo em vista a formulação de problemas mais precisos ou hipóteses pesquisáveis para estudos posteriores” (GIL, 1999). Vieira (2002) destaca a pesquisa exploratória como um método que proporciona ao pesquisador maior familiaridade com o problema em estudo, buscando torná-lo mais explícito dado a sua complexidade, permitindo a construção de hipóteses mais adequadas.

Como essa pesquisa contribuirá para a articulação e a integração das políticas públicas da cidade de Franca na Agência de Desenvolvimento Regional, o artigo não pretende esgotar o assunto, mas sim fomentar a importância da visão sistêmica e propor uma aplicação do VSM na prática.

Inicialmente, portanto, foi realizada uma revisão bibliográfica baseada em dados secundários, com objetivo conhecer e interpretar a realidade, conduzindo os pesquisadores abrangendo os assuntos envolvidos no fenômeno em estudo, para que fosse possível coletar os elementos essenciais à investigação proposta. Os dados coletados foram estudados a partir de uma análise documental visando a compreensão dos fenômenos registrados nos documentos e das idéias elaboradas a partir deles.

A partir da revisão bibliográfica foi delineada a proposta de trabalho integrado e articulado entre as políticas públicas municipais, usando o VSM, pois um dos autores faz parte das discussões de formação da ADR. Esses resultados serão apresentados no tópico a seguir, chamado “Aplicação do VSM na Agência de Desenvolvimento Regional”.

Nesse sentido, obteve-se uma visão geral do assunto, proporcionando material para pesquisas posteriores, visando consolidar o papel da Agência de Desenvolvimento Regional na cidade de Franca.

## 6 APLICAÇÃO DO VSM NA AGÊNCIA DE DESENVOLVIMENTO REGIONAL

Nome da Instituição: Agência de Desenvolvimento Regional

Ambiente:

A década de 1990, com processos de abertura econômica e estabilização da economia, proporcionaram ajustes estruturais profundos de corte microeconômico, traduzidos pela reestruturação positiva, realocização industrial, etc., os quais produziram

um significativo impacto na estrutura de empregos, promovendo a deterioração das condições de vida das populações mais debilitadas econômica e socialmente.

O município de Franca, também sentiu os efeitos deste conjunto de mudanças, pois, além de experimentar alta taxa de crescimento demográfico nas décadas anteriores, sua principal atividade econômica, a fabricação de calçados e sua respectiva cadeia produtiva, ingressou em um circuito perverso de retração das exportações. Assim, a estratégia adotada pelas empresas industriais calçadistas foi aprofundar o processo de informalização. O impacto desse ajustamento provocou: a) aumento do desemprego; b) compressão dos salários dos trabalhadores; c) aumento imoderado da informalidade e d) aumento da sonegação fiscal, comprometendo e reduzindo o valor adicionado fiscal do setor, e a participação do município no FPM (Fundo de Participação dos Municípios).

De acordo com dados da Fundação SEADE com base no censo Demográfico de 2000, Franca contava com uma população de 287.338 habitantes, dos quais 43.2% encontravam-se em situação preocupante de vulnerabilidade social.

Diante deste cenário descrito por Braga Filho e Nalini (2006) no “Fórum Regional de Inovação Tecnológica e Inclusão Social”, a intervenção social sobre esta realidade, requer uma metodologia abrangente.

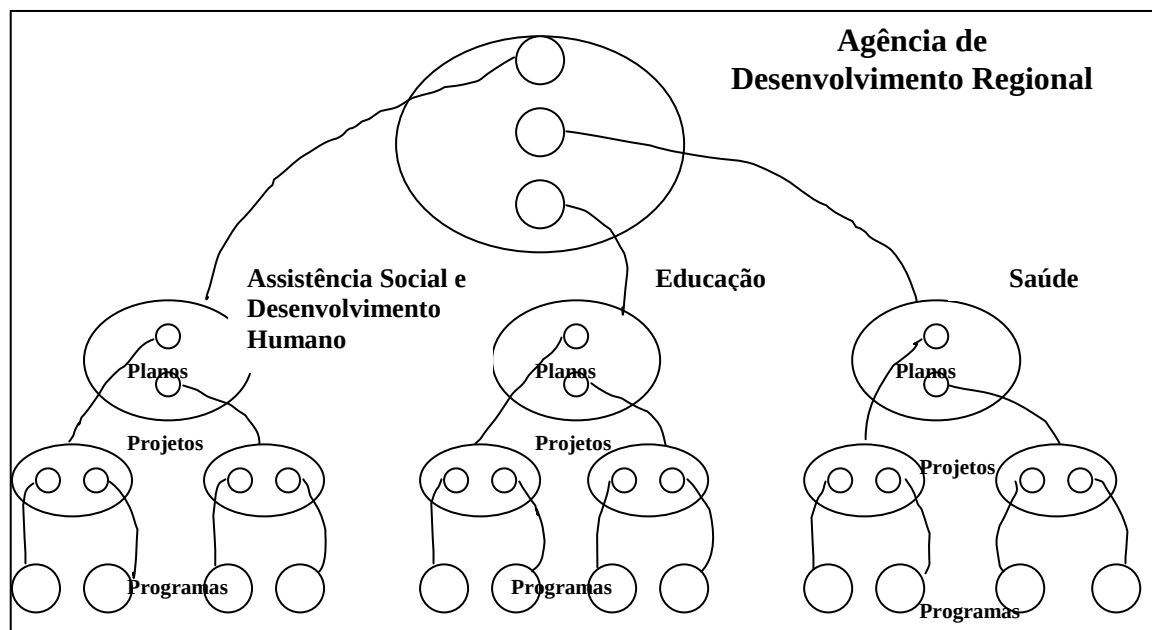
#### Caracterização da instituição:

As secretarias de Assistência Social e Desenvolvimento Humano, Educação e Saúde, por meio de um sistema de georeferenciamento, buscam conhecer a realidade local delimitada em um território “Região Norte de Franca” para em seguida, através da interação e articulação das três unidades que congregam a estrutura administrativa do governo local e intervirem sobre aquela mesma realidade com o propósito de tornar mais eficiente e eficaz a gestão social, com vistas à promoção do desenvolvimento humano na perspectiva da totalidade, assegurando direitos, resgatando a cidadania convergente à autonomia.

A denominação Agência de Desenvolvimento Regional (ADR) é provisória e incorreta, pois se trata de um grupo de trabalho, de integração de políticas públicas coordenado sob a tutela desta agência, que, por sua vez, se enquadra no Modelo de Sistema Viável (VSM) independentemente da sua nomenclatura.

Assim, os planos, os programas e os projetos das três secretarias – bem como, as políticas, as metas e o foco – devem estar articulados através do Sistema Municipal de Gestão Social (SIMGES) e implantados, monitorados, executados e avaliados sob a consolidação da administração do território, a partir da construção da governança territorial enquanto resultado da aliança do governo local e do poder local.

**Figura 5 – Níveis estruturais a Agência de Desenvolvimento Regional**



Fonte: os autores

Verifica-se na figura 5 os níveis estruturais da ADR. O círculo central evidencia a ADR, com principal órgão articulador das políticas públicas da cidade de Franca. Estando embutidas nesse grande sistema, as políticas públicas de Assistência Social e Desenvolvimento Humano, Educação e Saúde, cada uma sendo representada por sua respectiva Secretaria. As políticas devem estar integradas e articuladas para coordenação das atividades e processos, evitando ações desnecessárias ou conflitantes em sua atuação. Dentro das Secretarias identificam-se os planos que são desmembrados em projetos, que por sua vez, desmembrados em programas, permitindo a efetiva aplicação das políticas no ambiente descrito. Assim, a análise do desdobramento da complexidade da ADR, e sua comparação com as atividades em seus limites organizacionais, possibilitam a estruturação de algumas definições importantes para o entendimento do trabalho e o seu desenvolvimento.

#### O Modelo de Sistema Viável:

Pretende-se com o VSM a articulação das políticas públicas de Assistência Social e Desenvolvimento Humano, Educação e Saúde, na cidade de Franca por meio de um sistema integrado de gestão social. O VSM será usado no diagnóstico e desenho dos processos organizacionais, para modelar os processos de comunicação e controle detalhadamente, visando interações efetivas e cooperativas, produzindo resultados práticos à organização.

O sistema 1, “Implementação”, e o sistema 2, “Coordenação” serão de responsabilidade de cada Secretaria, pois tratam das atividades que estão no nível inferior de recursão do sistema, responsáveis pelas regras e comportamentos, direcionando as políticas no sentido pretendido. O sistema 4, “Inteligência”, entretanto, ficará sob a responsabilidade da ADR, na qual fazem parte as Secretarias, mas quando presentes nessa entidade estarão preocupadas em organizar o ambiente externo e projetar cenários futuros, com a finalidade de impedir conflitos de atuação na execução das diferentes políticas públicas.

Em um nível mais alto, o sistema 5, “Política” está o Sistema Municipal de Gestão Social (SIMGES) que fornece a direção, estabelecendo os valores e as finalidades organizacionais aliado às expectativas do município e da Prefeitura Municipal, definido condições de eficiência operacional. Para que seja possível o seu efetivo funcionamento, faz-se necessário o mecanismo de adaptação, criando na ADR uma estrutura flexível, rápida e eficiente, adaptando-se facilmente às mudanças.

O sistema 3, “Controle” e sistema 3\*, “Auditoria” ficará sob a responsabilidade de órgãos da Prefeitura Municipal de Franca e também da população em geral, uma vez que está se falando em um ente público, articulando políticas para o benefício da população. Dessa forma, o mecanismo de monitoração e controle deverá ser implementado na ADR para obter um equilíbrio entre a variedade de gestão e a complexidade das atividades.

## **7 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

É importante ressaltar que o modelo apresentado nesse artigo, constitui-se, na realidade, de uma proposta de aplicação do Modelo de Sistema Viável (VSM), para a o diagnóstico e formatação da Agência de Desenvolvimento Regional no contexto municipal, identificando as políticas públicas de incentivo a sua existência sem a fragmentação da visão cartesiana.

Os autores identificaram o VSM como adequado à realidade do município de Franca pelo fato deste modelo permitir, não apenas a visualização da instituição como um todo, assim como os fluxos de informação e os sistemas de controle das atividades desenvolvidas, facilitando a articulação e a integração das políticas públicas de assistência social, saúde e educação. O modelo proporciona, ainda, a partir do momento em que se pretende entender a organização como um sistema viável, uma melhor adequação das informações aos níveis político, estratégico, tático e operacional.

A elaboração dos vários níveis de recursividade da organização, com a utilização do VSM, é uma tarefa que exige a análise bastante aprofundada da sua estrutura operacional, que permitindo perceber, de uma forma mais pontual, os problemas existentes. Será possível identificar, para as diversas funções da organização, as áreas envolvidas, as responsabilidades dos atores e as inter-relações entre eles, os níveis de autonomia, canais de informação e sistemas de controle e auditoria, se constituindo em um instrumento bastante eficiente para o diagnóstico e formatação da estrutura organizacional.

O próximo passo, portanto, para se viabilizar a sua implementação, será uma ampla discussão do modelo como todos os atores envolvidos buscando a compreensão dos conceitos de visão sistêmica, sistemas viáveis, mais precisamente do Modelo de Sistemas Viáveis (VSM) desenvolvido por Beer (1969).

Assim, o objetivo do artigo ao propor o modelo sistêmico no projeto, foi destacar a importância da visão sistêmica nas definições das políticas públicas, por meio de uma proposta em um trabalho articulado entre políticas públicas municipais na cidade de Franca, Estado de São Paulo. Procura-se enxergar a Agência de Desenvolvimento Regional no contexto municipal, identificando as políticas públicas de incentivo a sua existência sem a fragmentação da visão cartesiana. A abordagem sistêmica permitirá a efetiva resolução de problemas, a partir de um extenso olhar para o todo, ao invés de uma análise específica das partes.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARREGUI, Pedro Antonio Navarte. *El modelo del sistema viable - MSV: experiencias de su aplicación en Chile*. Santiago do Chile: USACH, 2001.

BRASIL. Constituição Federal do Brasil de (1988). Organização dos textos, notas remissivas e índices por Juarez de Oliveira. São Paulo, Saraiva, 2006.

BEER, Stafford. *Cibernética e administração industrial*. Rio de Janeiro: Zahar, 1969. (Tradução de: Cybernetics and Management. 2. ed. Londres: The English Universities Press Ltd., 1967).

BRAGA FILHO, Hélio; NALINI, Márcio. *Apresentação de proposta de trabalho e gestão integrada de políticas públicas municipais*. Fórum Regional de Inovação Tecnológica e Inclusão Social, ago., 2006.

DENZIN, Norman K.; LINCOLN, Yvonna. *Handbook of Qualitative Research*. California: Sage Publications, 2000.

DIAS, Taciana de Lemos. *Modelo de sistemas viáveis em organizações públicas: um estudo de caso*. Dissertação de Mestrado apresentada na UFMG. Belo Horizonte, 1998.

DI PIETRO, Maria Sylvia Zanella. *Direito Administrativo*. São Paulo: Atlas, 2002.

DOWBOR, Ladislau. Políticas Nacionais de apoio ao desenvolvimento local: empreendedorismo local e as tecnologias sociais. *RAP- Revista de Administração*. Rio de Janeiro: FGV. Vol.39.n.2, mar/abr, 2005.

ESPEJO, Raul, SCHUHMANN, Werner, SCHWANINGER, Markus et BILELLO, Ubaldo. *Organizational transformation and learning: a cybernetic approach to management*. Chichester: John Wiley & Sons, 1996.

FREY, *Políticas Públicas: um Debate Conceitual e Reflexões Referentes à Prática da análise de Políticas Públicas no Brasil*. Disponível em [www.ipea.gov.br](http://www.ipea.gov.br). Acesso em 19.08.2005.

GIL, Antônio Carlos. *Pesquisa Social*. São Paulo: Atlas, 1999. 206p.

GUIRRO, Antônio Benedito, SILVA, Hermes Moretti Ribeiro da. *Modelo de Sistema Viável (Viable System Model – VSM)*. In: MARTINELLI, Dante Pinheiro; VENTURA, Carla Aparecida Arena (Orgs). *Visão Sistêmica e Administração*. São Paulo: Saraiva, 2006.

LESSA, Carlos. *O coneito de Política Econômica: Ciência e/ou ideologia*. Campinas: UNICAMP, 1998.

MARTINS, Sérgio Pinto. *Instituições de Direito Público e Privado*. São Paulo: Atlas, 2005.

MARTINELLI, Dante Pinheiro. *Negociação empresarial: enfoque sistêmico e visão estratégica*. Barueri (SP): Manole, 2002.

MORAES, Alexandre. *Direito Constitucional*. São Paulo: Atlas, 1999.

OLIVEIRA, Djalma de Pinho Rebouças de. *Planejamento Estratégico: conceitos, metodologia e práticas*. 12 ed. São Paulo: Atlas, 1998.

REZENDE, Denis Alcides. *Planejamento de informações públicas municipais: guia para planejar sistemas de informação, informática e governo eletrônico nas prefeituras e cidades*. São Paulo: Atlas, 2005.

RICHARDSON, R. J. *Pesquisa Social. Métodos e Técnicas*. São Paulo: Atlas, 1999.334p.

ROSSETTI, José Paschoal. *Política e Programa Econômicas*. São Paulo: Atlas, 1987.

RODRIGUES, Luis Antônio da Silva. *Viable system model*. Dissertação de Mestrado apresentada na Universidade do Minho (Portugal). Gualtar-Braga, 1997.

SCHWENGER, Ângela M. *Políticas Públicas de Economia Solidária e Gestores Públicos*. In: Mercado de Trabalho, 28.09.05. Disponível em [www.ipea.gov.br](http://www.ipea.gov.br). Acesso em 30.09.05.

VIEIRA, Valter Afonso. *As tipologias, variações e características da pesquisa de Marketing*. Revista da FAE, Curitiba, v.5, n.1, p.61-70, jan./abr. 2002.



**2º CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS  
RIBEIRÃO PRETO – SP**

**ÁREA TEMÁTICA: RELAÇÕES INTERNACIONAIS**

**A ABORDAGEM SISTÊMICA DA EXPORTAÇÃO NA INDÚSTRIA DE  
CALÇADOS DE FRANCA**

**Autores**

**Alfredo José Machado Neto**

Doutor em Administração pela FEA-USP

Pró-reitor de Administração e Professor do Centro Universitário Uni-FACEF

Endereço: Avenida Major Nicácio, 2433 – Bairro São José – Franca - SP

Telefone: 16 – 3722 4688 - E-mail: [alfredo@facef.br](mailto:alfredo@facef.br)

**Melissa Franchini Cavalcanti**

Doutoranda em Administração pela FEA-USP

Professora do Curso de Administração de Empresas do Centro Universitário Uni-FACEF

Endereço: Rua Gerônimo Rodrigues Pinto, 1915 – Jd Lima – Franca – SP

Telefone: 16 – 3723 4846 ou 16 – 9125 8886 - E-mail: [melissac@usp.br](mailto:melissac@usp.br)

**Fernando Carvalho de Almeida**

Doutor em Administração pela UPMF – Grenoble - França

Professor na FEA-USP

Endereço: Avenida Professor Luciano Gualberto, 908, Campus Universitário, prédio  
FEA1, CEP 05508970 – São Paulo / SP.

Telefone: 11 – 3091 5838 - E-mail: [fc Almeida@usp.br](mailto:fc Almeida@usp.br)

**RESUMO**

A globalização, o crescimento dos mercados financeiros, a desregulamentação das economias, as novas tecnologias, entre outros fatores, fazem parte da complexidade, a qual as empresas estão inseridas, em especial as indústrias de calçados de Franca, no Estado de São Paulo, foco desse artigo. E para lidar com a complexidade é usada a abordagem sistêmica, que possibilita a visualização e a interação de componentes que se agregam em conjuntos complexos, o entendimento da multiplicidade e interdependência das causas e variáveis dos problemas complexos, bem como a criação de soluções para problemas complexos. Sendo assim, o presente artigo se propõe *analisar os fatores determinantes para a exportação na indústria de calçados de Franca a partir de uma abordagem sistêmica*, analisando o modelo proposto pela tese de doutorado de um dos autores que verificou a forma de inserção no mercado externo das indústrias de calçados da cidade de Franca e as características determinantes do seu comportamento exportador.

Palavras-chave: Indústria Calçadista, Exportação, Abordagem Sistêmica.

**ABSTRACT**

The globalization, the growth of the financial markets, the deregulation of the economies, the new technologies, among others factors, they are part of the complexity, which the companies are inserted, in special the industries of footwear in the city of Franca, State of Sao Paulo, focus of this article. And to deal with the complexity is used the systemic approach, that it makes possible the visualization and the interaction of components that if add in complex sets, the agreement of the multiplicity and interdependence of the causes and variable of the complex problems, as well as the creation of solutions for complex problems. Being thus, the present article considers to analyze the determinative factors for the exportation in the industry of footwear in Franca by a systemic approach, analyzing the model considered from the thesis of one of the authors which studies the form of insertion in the external market of the industries of footwear in Franca and verified the determinative characteristics of its exporting behavior.

Key -Words: Footwear industry, Exportation, Systemic Approach

## INTRODUÇÃO

O processo de globalização da economia, que se intensificou nas últimas décadas em razão da maior abertura comercial e financeira das economias e da evolução das tecnologias da informação, acirrou a concorrência no âmbito internacional e fez com que as empresas passassem a buscar novas formas de elevar a sua competitividade para crescer e expandir seus mercados (SZAPIRO E ANDRADE, 2001). Para os autores, a estratégia de internacionalizar suas atividades para aumentar a participação no comércio internacional, surge como uma das principais formas utilizadas pelas empresas para aumentar a sua competitividade.

Somando-se a esses fatos as transformações no ambiente econômico, provocadas pelo rápido crescimento dos mercados financeiros em escala global, pela desregulamentação das economias e pelo advento de novas tecnologias, têm levado as empresas a desenvolver estratégias de internacionalização e os países a se unirem em espaços regionais unificados (FUNDAÇÃO DOM CABRAL, 1996). "Tais fenômenos, por sua vez, redefinem as formas e métodos de competição no mercado internacional e condicionam a atuação das corporações nesse contexto" (FUNDAÇÃO DOM CABRAL, 1996, p. 30).

As mudanças ambientais que a globalização encerra, colocam a competitividade internacional como um dos fatores da maior prioridade, tanto para os governos como para os agentes privados (ORTEGA, 1999).

A globalização, o crescimento dos mercados financeiros, a desregulamentação das economias, as novas tecnologias, entre outros fatores, fazem parte de um ambiente de grande complexidade, no qual as empresas estão inseridas. E a ferramenta que lida com a complexidade, é o enfoque sistêmico, ou abordagem sistêmica, que possibilita a visualização e a interação de componentes que se agrega em conjuntos complexos, o entendimento da multiplicidade e interdependência das causas e variáveis dos problemas complexos, bem como a criação de soluções para problemas complexos (MAXIMIANO, 2005).

Inserida nessa complexidade está a indústria de calçados de Franca, o segundo pólo calçadista do país, com cerca de 760 empresas dedicadas, preponderantemente à fabricação de calçados de couro masculino, produzindo cerca de 36 milhões de pares por ano, representando 6% da produção nacional e 3% das exportações totais do Brasil. E com algumas deficiências históricas do setor, gerando a diminuição de suas exportações, como a concentração das exportações em um número relativamente pequeno de empresas, a dependência dos agentes de exportação, o pequeno volume de vendas com marca própria, a ausência de canais de distribuição próprios e a preponderância nas vendas para o mercado americano, além da fragilidade do setor diante das variações da taxa de câmbio.

A complexidade, nesse caso, deve ser vista como o número de elementos que fazem dos sistemas, seus atributos, suas interações e o grau de organização do sistema. A complexidade e o inter-relacionamento são pontos em comum, pois todo sistema é um pouco complexo, com muitos elementos interagindo, todos organizados para atingirem objetivos. Sendo assim, o presente artigo se propõe *analisar os fatores determinantes para a exportação na indústria de calçados de Franca a partir de uma abordagem sistêmica*.

Para tanto, o artigo foi organizado por essa introdução, um referencial teórico que trata do contexto da Indústria Calçadista no Brasil, dos pólos calçadista brasileiros, da atuação no mercado externo e da abordagem sistêmica. Explica, na sequência, a metodologia utilizada na pesquisa, o modelo analisado que serviu de base para análise sistêmica e, por fim, as conclusões e referências bibliográficas.

## REFERENCIAL TEÓRICO

### 1. O Contexto da Indústria Calçadista no Brasil

Segundo Corrêa (2001), a cadeia coureiro-calçadista possui uma relevante importância para a economia brasileira, não apenas pelo volume de exportações, que somaram 163 milhões de pares e um ingresso de divisas da ordem de US\$ 1 550 milhões, no ano de 2000, como pela geração de empregos, em torno de 550 mil postos de trabalho, no mesmo ano, considerados os empregos diretos na indústria de calçados, curtumes, fabricantes de máquinas e equipamentos, componentes e artigos de couro. O autor ressalta que, naquele ano, essa cadeia produtiva era composta por aproximadamente 450 curtumes, 6000 mil fabricantes de calçados, 110 fabricantes de máquinas e equipamentos, 1100 produtores de componentes para calçados e 2300 fabricantes de artefatos de couro.

No ano de 2004, a indústria calçadista brasileira era composta por 8,4 mil empresas, que empregavam, no seu conjunto, 312,5 mil pessoas, apenas na produção de calçados, sem contar as demais indústrias do setor (curtumes, máquinas, equipamentos e componentes). É um dos setores da indústria que mais gera empregos no país. Pouco menos da metade dos postos de trabalho está localizada no Estado do Rio Grande do Sul (45,7%), seguido pelo Estado de São Paulo, com 18,2% e do Estado do Ceará, com 14,7% dos empregos do setor. Encontram-se instaladas no Brasil mais de 1500 indústrias de componentes, cerca de uma centena de fábricas de máquinas e equipamentos e mais de 400 empresas especializadas no curtimento e acabamento do couro, que processam, anualmente, mais de 30 milhões de peles (ABICALÇADOS, 2006).

Ainda segundo a Abicalçados (2006), o setor calçadista brasileiro produziu, naquele ano de 2004, cerca de 725 milhões de pares/ano, sendo que 189 milhões são destinados à exportação. Embora o ano tenha sido uma dos mais expressivos para a indústria de calçados nacional, com recuperação dos níveis de produção anteriores ao Plano Real e bom desempenho nas exportações, o setor enfrenta, desde o seu final, uma grave crise em decorrência do baixo valor do dólar, que trouxe como consequências a perda de competitividade dos produtos no mercado externo e a redução das exportações do setor.

O estudo do Sindicato da Indústria de Calçados de Franca (SINDIFRANCA, 2002) mostra que, historicamente, a produção de calçados no Brasil concentrava-se, principalmente, em dois pólos. O primeiro deles, situado no Vale dos Sinos (RS), especializado em calçados femininos, responde por 40% da produção nacional de calçados, por 75% das exportações totais e gera quase 50% dos empregos do setor. O segundo, localizado na cidade de Franca (SP), com cerca de 760 empresas dedicadas, preponderantemente à fabricação de calçados de couro masculino, fabrica cerca de 36 milhões de pares por ano, representando 6% da produção nacional e 3% das exportações totais do Brasil.

Segundo o relatório do Sindicato da Indústria de Calçados de Franca (SINDIFRANCA, 2002), no Estado de São Paulo, além de Franca, destacam-se ainda: a cidade de Birigüi, conhecida como a capital nacional do calçado infantil, que concentra cerca de 180 empresas, que respondem por volta de 2% da produção nacional e de 2,5% das exportações totais; e a cidade de Jaú, importante pólo produtor de calçados femininos, com 150 empresas que produzem 2% da produção nacional e menos de 0,5% das exportações totais. As empresas localizadas nestas três cidades do Estado de São Paulo (Franca, Birigüi e Jaú), absorvem cerca de 18% da mão-de-obra empregada do setor.

O relatório ainda destaca outros dois pólos tradicionais da indústria calçadista, que são os de Santa Catarina e Minas Gerais. A indústria de calçados de Santa Catarina, especializada em calçados femininos, concentra-se na cidade de São João Batista, onde se

encontram 120 empresas que fabricam cerca de 1% da produção nacional. O setor calçadista de Minas Gerais é composto por cerca de 1500 empresas que se concentram, principalmente, em Belo Horizonte, especializada em calçados femininos e Novos Serrana, com 730 empresas, que produzem tênis e chinelos em material sintético e são responsáveis por cerca de 10% da produção nacional.

A partir da década de 90, com a migração de grandes empresas das regiões Sul e Sudeste, surgiu um novo pólo calçadista no Nordeste. A formação dos novos pólos calçadistas no Nordeste decorre, basicamente de dois fatores: os insuperáveis subsídios concedidos pelos governos nordestinos, em especial os estados do Ceará, da Paraíba e da Bahia; e os salários pagos aos trabalhadores destes estados que são, em média, a metade dos praticados na cidade de Franca e do Vale dos Sinos (HENRIQUES, 1999).

## 2 ATUAÇÃO NO MERCADO EXTERNO

Na década de 80, tendo em vista a necessidade de divisas (dólares), ocorreu uma política de incentivo as exportações por parte do governo federal (REIS, 1994), cujo objetivo principal foi a obtenção de saldos positivos na balança comercial, com a finalidade de atender os encargos financeiros da dívida externa. Para tanto, o governo buscou promover as exportações e conter as importações. Foram vários os incentivos dados pelo governo para fomentar as exportações na década de 80 (isenções de impostos, subsídios, benefícios fiscais a programas de exportação), além da política cambial com constantes minidesvalorizações.

Com a implantação do Plano Real, no ano de 1994, a indústria calçadista brasileira apresentou uma queda expressiva em sua atuação no mercado externo, em decorrência de uma valorização irreal de nossa moeda em relação ao dólar, que retirou a competitividade dos nossos produtos no exterior. Somente em 2000, dois anos após o fim da paridade cambial, é que o setor deu início ao processo de recuperação das vendas externas. No ano de 2004, mais de dez anos depois, conseguiu suplantar a quantidade de pares exportada em 1993, sem alcançar, porém o faturamento obtido naquele ano, que só foi superado em 2005.

Outra característica importante a se destacar na indústria calçadista é o grande volume das exportações concentrado em um número reduzido de empresas. No ano de 2004, do total de US\$ 1,9 bilhões de faturamento obtido pelo setor com as exportações, cerca de US\$ 1,2 bilhões (65,9%) ficaram com apenas 46 empresas, que representam 3,7% do total das exportadoras. As outras 1.218 empresas exportadoras do setor faturaram, no mercado externo, US\$ 699 milhões, ou cerca de 34,1% do valor total obtido com exportações de calçados naquele ano (MDIC / SECEX, *appud* ABICALÇADOS, 2006).

No Brasil, a concentração das exportações em um pequeno número de empresas não ocorre apenas no setor calçadista. Seragini (*apud* NEVES, 2001) mostra que, de um total de 2 milhões de estabelecimentos industriais, apenas 15 mil empresas exportam no Brasil. Além disso, 60% do total das exportações são realizados por menos de mil empresas, sendo que 40% do valor exportado corresponde a transações entre empresas (*business-to-business*), em transações de matérias-primas ou produtos sem marca. O autor ressalta que o Brasil precisa, com urgência, criar uma marca que seja percebida no exterior como sinônimo de produtos de qualidade. Apresenta uma pesquisa da empresa *Young & Rubican*, em 35 países, mostrando que a marca Brasil é associada a adjetivos como “única”, “amigável”, “divertida”, “dinâmica”. Recebeu, no entanto, notas baixas em

questos básicos para o crescimento das exportações, como “confiabilidade”, “qualidade” e “inovação”.

Para Campanhol e Smith (2002, p. 335), as dificuldades encontradas pelas empresas brasileiras, especialmente as micros e pequenas indústrias de calçados de Franca, para ingressar no mercado internacional, ultrapassam os fatores burocráticos, financeiros e técnicos. Estão concentradas principalmente “na comercialização não centrada na marca, qualidade ou estilo, ou seja, o calçado francano não tem identidade no exterior”.

Pesquisa realizada pelo SEBRAE (2004), com 87 indústrias calçadistas da cidade de Franca (SP) mostra que 70% (setenta por cento) das exportações de calçados são realizadas por intermédio de agentes de exportação e com marcas de terceiros, normalmente das grandes distribuidoras internacionais. Ao realizarem suas vendas para essas distribuidoras internacionais, as empresas do setor não desenvolvem marcas próprias no exterior, nem canais próprios de distribuição. São os agentes que determinam os modelos a serem fabricados, exigem a colocação de suas marcas nos produtos e estipulam os preços a serem pagos. É necessário que as indústrias brasileiras se conscientizem da necessidade de investir em estratégias de penetração no mercado internacional que, aliadas à melhoria na qualidade dos produtos a serem exportados, revertam a percepção dos consumidores estrangeiros em relação ao nosso país e criem marcas reconhecidas no exterior para os nossos produtos.

Outro aspecto preocupante nas exportações da indústria calçadista brasileira, é a excessiva dependência do mercado norte-americano. Do total exportado no ano de 2004, US\$ 1,81 bilhões, 56,6%, ou seja, US\$ 1,02 bilhões, correspondentes a cerca de 97,6 milhões de pares, foram vendidos para os Estados Unidos. O segundo mercado da indústria brasileira de calçados é o Reino Unido, que importou do Brasil, naquele ano, 9,5 milhões de pares de calçados, por US\$ 136,0 milhões de dólares.

Quanto ao tipo de produto exportado, o Brasil exporta quase exclusivamente produtos de couro, mas destinados a um público de renda média (REIS, 1994); e os países asiáticos, principalmente Coreia do Sul, Hong Kong e Taiwan, especializaram-se na produção de calçados esportivos de material sintético (GARCIA, 1996; REIS, 1994).

Nas exportações brasileiras, predominam os calçados com cabedal de couro, que são produtos com maior valor agregado. No ano de 2004, o Brasil exportou cerca de 123 milhões de pares de calçados com cabedal de couro, que proporcionaram um ingresso de divisas da ordem de US\$ 1,4 bilhões de dólares, correspondentes a cerca de 80,3% do valor das exportações do país naquele ano. Este tipo de calçado obteve um preço médio de US\$ 11,81 no mercado externo. O segundo produto mais exportado, o calçado de plástico montado, apresentou um volume de vendas da ordem de 63 milhões de pares, um faturamento de cerca de US\$ 240 milhões, a um preço médio de US\$ 3,81 por par de calçado exportado.

Finalizado o delineamento do setor calçadista brasileiro, a próxima parte do artigo apresenta os conceitos relacionados à abordagem sistêmica e a sua aplicação à indústria calçadista.

### **3 ABORDAGEM SISTÊMICA**

Cavalcanti e Paula (2006) destacam que a abordagem sistêmica foi desenvolvida a partir da necessidade de explicações complexas exigidas pela ciência, isto é, a necessidade de organização da complexidade do mundo manifestada em diversos sistemas. Assim, como a proposta do artigo é analisar a indústria calçadista francana usando a abordagem

sistêmica para compreender a atuação dos fatores determinantes da exportação nesse contexto, será necessário a compreensão teórica da terminologia que envolve a abordagem sistêmica.

É fato que os sistemas estão por toda a parte operando isoladamente ou de forma integrada com outros sistemas, podendo ser natural como o ser humano, ou elaborado como as organizações, as empresas, por exemplo. As organizações, enquanto sistemas estão na sociedade moderna incumbidas de enfrentar problemas complexos, requerendo a interação e a colaboração de diferentes organizações (MAXIMIANO, 2005).

Sendo assim, para a efetiva resolução de problemas, nos dias de hoje, é necessário um extenso olhar para o todo, ao invés de uma análise segmentada das partes. Essa visão do todo é conceituada como abordagem sistêmica, sendo uma alternativa a metodologia analítica usualmente empregada em problemas simples.

A abordagem sistêmica enfatiza a análise do todo, partindo do princípio que os sistemas são abertos, pois uma vez inseridos no ambiente interagem mesmo que não se proponham a essa interação, isto é, não há entropia que significa a perda de energia que ocorre em sistemas isolados. Na abordagem sistêmica a mudança e o aprendizado são constantes, principalmente por que encaram os sistemas como adaptativos, ou seja, sempre em busca de novo equilíbrio (CAVALCANTI, PAULA, 2006).

Donaires (2006, p.23) esclarece que “os sistemas abertos estão sujeitos à influência externa e são vulneráveis a perturbações provenientes do ambiente. Visando à perenidade, os sistemas abertos possuem mecanismos de regulação que lhes permite manter o equilíbrio interno a despeito das turbulências ambientais”. Nesse momento, contudo, faz-se necessário esclarecer o conceito de sistemas em termos gerais.

O conceito de sistemas foi emprestado das ciências exatas pelos cientistas sociais, especialmente da física. Os sistemas podem ser definidos em termos precisos como uma equação matemática que descreve alguns relacionamentos entre variáveis, entretanto, existe diversas definições de sistemas, como as enunciadas anteriormente, que variam conforme os interesses, a formação e a especialização do autor (CAVALCANTI, PAULA, 2006). Donaires (2006 p.17) esclarece que sistemas pode ser enunciado por uma definição simples, entretanto é um conceito poderoso, pois a “simplicidade que lhe confere generalidade.”

Beer (1979, p.7) destaca que “... sistema consiste de um grupo de elementos dinamicamente relacionados no tempo de acordo com algum padrão coerente. Isso parece ser o essencial e não há muito mais o que se possa dizer. O ponto crucial é que todo sistema tem um propósito”. Massie (apud GUIDA, 1980, p.180) define como “... uma rede lógica destinada a atingir objetivos”. Churchman (apud SCHODERBEK et al., 1990) conceitua como “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.”

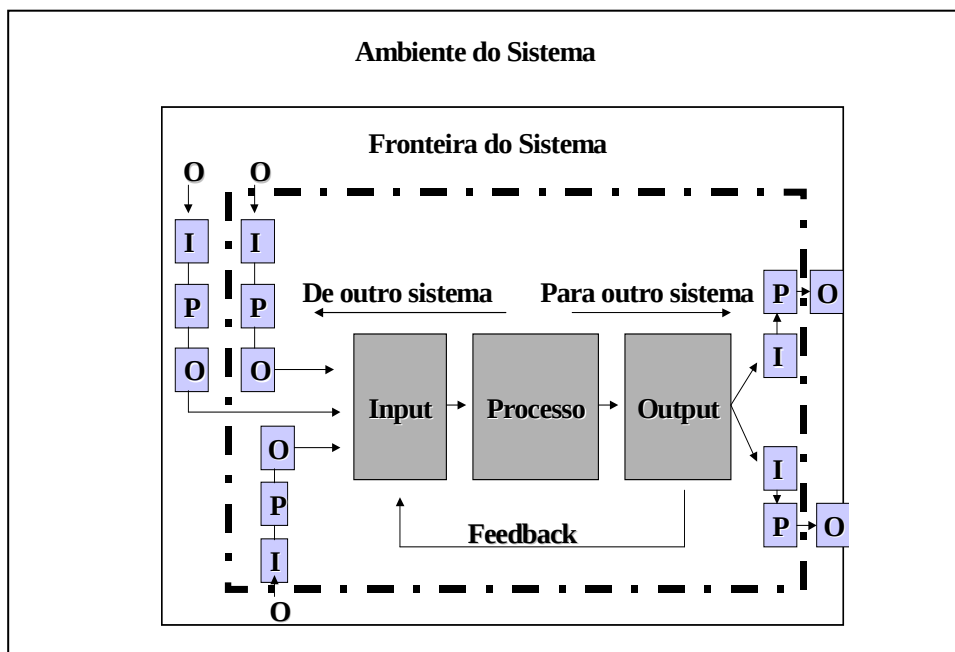
A partir dos conceitos expostos, identificam-se, a seguir (figura 1), os principais elementos dos sistemas: os objetos, os relacionamentos, os atributos, o ambiente e o todo.

1. Objetos - são os elementos do sistema, isto é, são as funções básicas desempenhadas pelas partes do sistema, ou seja, as entradas (*inputs*) que dão a força inicial ao sistema, os processos que transformam a entrada na saída, e as saídas (*outputs*) que são os resultados ou o porquê da existência dos sistemas.
1. Relacionamentos - são as fronteiras que ligam os objetos anteriormente descritos.
2. Atributos - são as características tanto dos objetos como dos relacionamentos.
3. Ambiente – o que está fora do sistema é do ambiente, contudo, o ambiente não inclui apenas o que está fora do controle, mas o que da mesma maneira determina o

desempenho do sistema. Existe o ambiente externo não faz parte do sistema e o ambiente interno tem haver com o sistema em si, influenciando no desempenho do sistema.

4. Todo - o conceito de todo é diferente do conceito da soma das partes, porque quando as partes estão agregadas e formando o todo, torna-se uma estrutura independente com papel distinto das partes.

**Figura 1 - Diagrama de Sistemas**



**Fonte: Schoderbek, Schoderbek, Kefalas (1990, apud CAVALCANTI, PAULA, 2006)**

Visando a compreensão do sistema Schoderbek et al. (1990) destacam que é necessário identificar suas características conforme estabelecidas por Churchman (apud SCHODERBEK et al., 1990). Essas características foram descritas como: os objetivos do sistema juntamente com os desempenhos medidos, o ambiente do sistema, os recursos, os componentes e a administração do sistema.

Os objetivos do sistema juntamente com os desempenhos medidos são as metas ou as finalidades direcionando o sistema; o ambiente do sistema identifica-se como o que está fora do sistema; os recursos do sistema são aqueles disponíveis para executar as atividades para atingir os objetivos; os componentes do sistema são as atividades que podem contribuir para a realização dos objetivos do sistema e a administração do sistema são as funções de planejamento e de controle. O planejamento envolve todos os aspectos encontrados no sistema que são seus objetivos, suas metas, o ambiente, a utilização dos recursos e os componentes e atividades e o controle envolve o exame e a execução dos planos e planejamento de mudança (CAVALCANTI, PAULA, 2006).

É importante ressaltar a noção de *feedback* na administração do sistema, pois principalmente o sistema aberto precisa estar sujeito a revisões periódicas e reavaliações em razão das mudanças. O essencial para um planejamento realista é um planejamento para mudanças (CAVALCANTI, PAULA, 2006).

Dessa forma, a idéia de sistemas, isto é, elementos que interagem e se influenciam, agregados em conjuntos ou todos complexos, destaca Maximiano (2005) como a essência

do enfoque sistêmico ou como denominado no artigo da abordagem sistêmica. O autor (2005, p.321) continua:

“É uma idéia simples, mas de grande influência na formação intelectual do dirigente e de todos os tipos de profissionais do mundo moderno. O enfoque sistêmico oferece ao administrador uma visão integrada das organizações e do processo administrativo. O enfoque sistêmico é também uma ferramenta para planejar e montar sistemas que produzam resultados.”

Visando trazer resultados à indústria de calçadista francana, Machado Neto (2006) identificou os fatores internos que influenciavam o desempenho exportador dessas empresas, propondo um modelo que visou explicar a permanência delas no mercado externo. Assim, será a partir desse modelo que se identificará a abordagem sistêmica da exportação na Indústria de Calçados de Franca, conforme demonstra a metodologia a seguir.

#### 4 METODOLOGIA

A investigação proposta no artigo está centrada na análise da indústria calçadista francana usando a abordagem sistêmica para compreender a atuação dos fatores determinantes da exportação, para tanto foi utilizada a pesquisa científica com essa finalidade.

Para composição do artigo, inicialmente, foi realizada uma pesquisa bibliográfica exploratória a partir de material já elaborado (GIL, 1999) e na seqüência uma pesquisa descritiva baseada nos dados coletados para a tese de doutorado “Os determinantes do comportamento exportador da indústria calçadista francana” defendida esse ano, por um dos autores do artigo (MACHADO NETO, 2006).

A pesquisa bibliográfica inicial baseou-se em dados secundários coletados a partir de livros, teses, dissertações, artigos científicos e material disponível na *internet*, sendo fundamental para formação do referencial teórico. A pesquisa descritiva realizada na seqüência baseou-se no modelo proposto na tese de doutorado que foi realizado a partir de uma pesquisa quantitativa descritiva que verificou a forma de inserção no mercado externo das indústrias de calçados da cidade de Franca e as características determinantes do seu comportamento exportador.

Mattar (1996) considera dois tipos de pesquisas descritivas: levantamentos de campo e estudos de campo, que diferem em termos de amplitude e profundidade. Os levantamentos de campo apresentam grande amplitude e pouca profundidade, enquanto que os estudos de campo apresentam média amplitude e média profundidade. O levantamento de campo é adequado para se obter dados representativos da população de interesse, tanto em relação ao número de casos incluídos na amostra, quanto à forma de inclusão; o estudo de campo volta-se menos para a geração de grandes amostras representativas de uma dada população e mais para o estudo medianamente profundo de algumas situações típicas.

O presente estudo identifica-se como um levantamento de campo. Tanto os levantamentos de campo quanto os estudos de campo podem ser classificados em ocasionais (ou transversais) ou evolutivos (ou longitudinais). É o período de tempo sob foco em uma pesquisa separa os estudos ocasionais ou transversais dos longitudinais (MALHOTRA, 2001).

Para Churchill (1991), o estudo transversal tem duas características distintivas. A primeira é a provisão de um flagrante das variáveis de interesse em um único ponto no tempo, contrastando com os estudos longitudinais, os quais proporcionam várias imagens que, quando postas juntas, compõem um filme da situação e das mudanças que estão



ocorrendo. A segunda característica do estudo transversal é a amostra, tipicamente selecionada para ser representativa de algum universo conhecido. Por isso existe uma grande ênfase na seleção da amostra nesse tipo de estudo, usualmente com um plano amostral. Para este estudo, o levantamento transversal é o método utilizado para coletar as informações sobre as empresas.

De acordo com Machado Neto (2006) existem 760 (setecentos e sessenta) indústrias de calçados na cidade de Franca, Estado de São Paulo, que se encontram assim distribuídas, quanto ao porte: 552 micro-empresas; 130 empresas de pequeno porte; 65 empresas de porte médio; e 13 empresas de grande porte.

Para efeito deste trabalho, foram excluídas as micro-empresas, já que a pesquisa original, da qual este estudo foi derivado, tinha por foco analisar o comportamento da indústria na exportação, e a atuação das micros não é significativa quando se trata de comércio internacional. O universo da pesquisa foi composto, então, pelas outras 208 indústrias de calçados da cidade de Franca, Estado de São Paulo: 130 de pequeno porte; 65 de porte médio; e 13 de grande porte. A metodologia utilizada para o enquadramento das empresas pelo porte é a adotada pelo IBGE e pelo SEBRAE.

Esse critério de classificação das empresas pelo número de empregados foi utilizado por, Carvalho Neto (2004), Dourado (2001), Smith (2000) e Figueiredo e Almeida (1988), em trabalhos sobre a indústria calçadista.

Para determinar o tamanho da amostra, ou seja, o número de indústrias de calçados da cidade de Franca partiu-se das seguintes premissas: (1) a população é finita, pois o número de empresas a analisar (208) não supera as cem mil unidades; (2) o erro admitido é de 5% e o nível de confiança desejado é de 95%; (3) como não se conhece a variância da população, se parte da hipótese de máxima indeterminação, ou seja, se considera que as probabilidades associadas são iguais a 0,5 ( $P = Q = 0,5$ ). Com base nas hipóteses acima e aplicando-se a fórmula para a determinação do tamanho da amostra, para um nível de confiança de 2 sigmas (MATTAR, 1996; ORTEGA, 1999), a amostra deveria ser composta por 137 empresas.

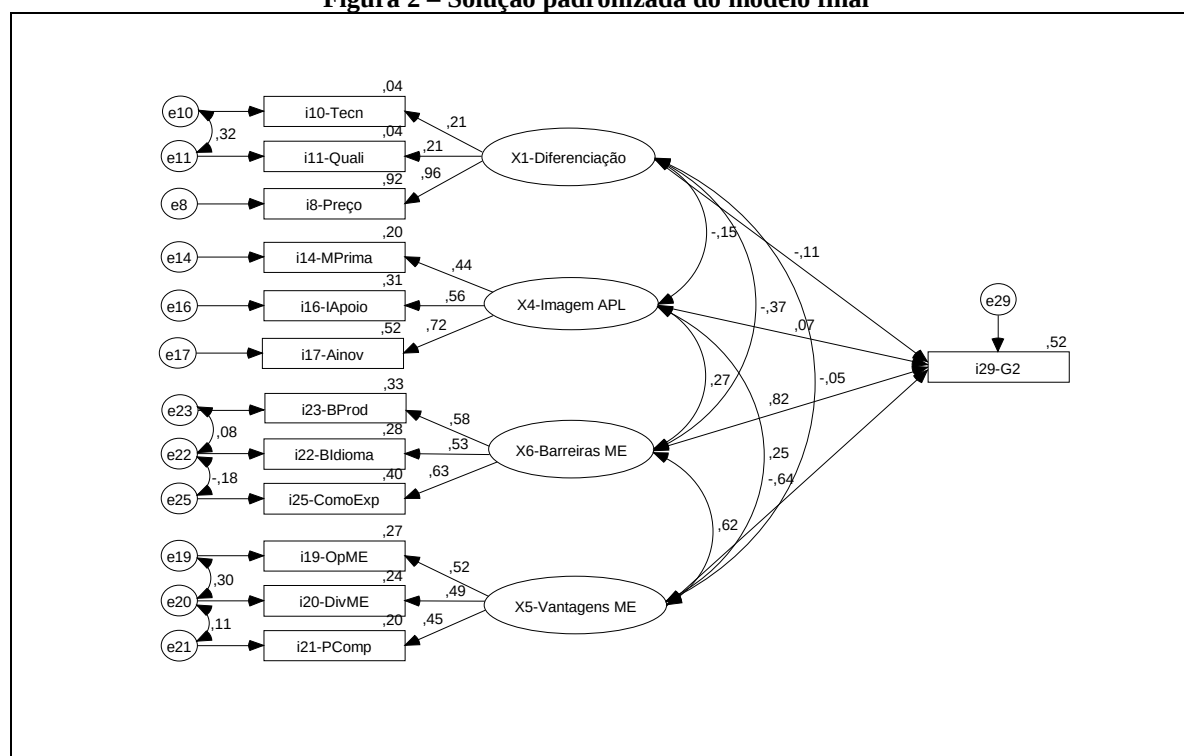
Optou-se por enviar o questionário, por *email*, a todas as 208 empresas constantes do Cadastro da Indústria Calçadista de Franca das quais 146 colaboraram com a pesquisa retornando os questionários respondidos, o que representa uma significativa taxa de retorno de mais de 70%. Dois questionários foram descartados por não terem sido respondidas todas as questões e por resultarem infrutíferas as tentativas de completá-los. Assim, a amostra da pesquisa ficou composta por 144 empresas, quantidade compatível com a calculada anteriormente e que permite se trabalhar com um erro amostral de 4,6 %, taxa inferior aos 5% que se tinha estabelecido como o erro máximo admitido nesta investigação. Foram aproveitados cento e dezessete questionários. A pesquisa foi respondida, em grande parte, por diretores e pelos principais executivos das empresas, que expressaram suas percepções em relação aos diversos aspectos do processo de internacionalização de suas indústrias.

## 5 RESULTADOS: O MODELO

Com o objetivo de obter uma confirmação do modelo teórico proposto na tese de doutorado “Os determinantes do comportamento exportador da indústria calçadista francana” foi realizada uma análise fatorial confirmatória, também denominada de “modelagem de equações estruturais” (*Structural Equation Modeling* - SEM). Trata-se de uma extensão de diversas técnicas multivariadas, que combina elementos de regressão múltipla com os de análise fatorial, permitindo não apenas avaliar relações de dependência inter-relacionadas bastante complexas, como também incorporar os efeitos de erros de mensuração sobre os coeficientes estruturais ao mesmo tempo (HAIR *et al*, 2005).

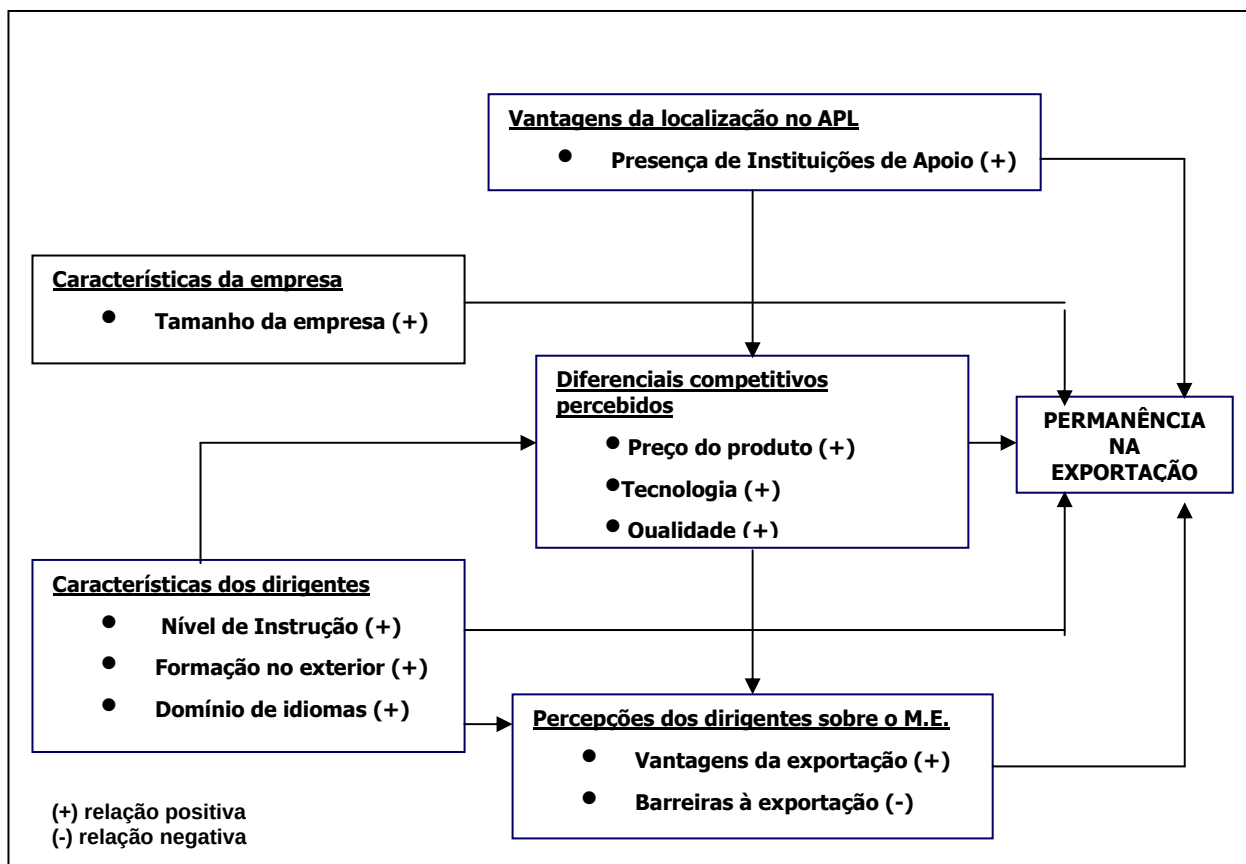
A solução padronizada do modelo final desta análise fatorial confirmatória pode ser visualizada na Figura 2. Dessa forma, o modelo proposto é uma análise fatorial confirmatória, que é uma técnica multivariada utilizada para testar (confirmar) uma relação pré-especificada. Neste trabalho é utilizada com a finalidade de identificar os determinantes do comportamento exportador das indústrias calçadistas francanas. Este comportamento está representado no modelo pela variável i29-G2, que são dois grupos de empresas separados a partir do desempenho na exportação (não exportadoras e exportadoras eventuais em um grupo e exportadoras experientes em outro).

**Figura 2 – Solução padronizada do modelo final**



Fonte: MACHADO NETO, 2006

Figura 3 - O modelo de empresa exportadora proposto



Fonte: MACHADO NETO, 2006

Resumindo, pode-se dizer que o modelo proposto se mostrou moderadamente adequado e os diversos fatores se mostraram significativos. O construto que mais reflete o comportamento das empresas da amostra na exportação é o "X6-Barreiras ME", com uma carga fatorial de 0,82. Ele mostra as percepções dos dirigentes da empresa em relação às barreiras internas para ingressar e permanecer no mercado internacional. Não por coincidência, este foi também o primeiro fator apurado na análise fatorial e o primeiro fator discriminante na análise de regressão logística. As três variáveis que refletem este construto apresentam cargas fatoriais semelhantes, com pequena superioridade para o "desconhecimento de como exportar". Em seguida aparece o construto "X5-Vantagens ME" (-0,64) que mostra as percepções dos dirigentes em relação aos benefícios do ingresso no mercado internacional. O construto "X1-Diferenciação" (do produto) aparece em seguida, puxado pela elevada carga fatorial da variável "i8-Preço", que também se mostrou, na análise de regressão logística, como a mais importante na discriminação dos grupos de empresas exportadoras e não exportadoras. Por último aparece o construto "X4-Imagem do APL", que procura verificar a percepção dos dirigentes em relação às vantagens da localização em um pólo calçadista. Na realidade, os resultados da SEM confirmam os obtidos na análise fatorial e na análise de regressão logística e permitem concluir pela eficiência no ajuste do modelo proposto.

## 6 ABORDAGEM SISTÊMICA DO MODELO

A partir do modelo exposto na figura 3 faz-se necessário identificar os elementos do sistema, seus relacionamentos, atributos e ambiente visando a compreensão do todo, para completar a análise da exportação na indústria calçadista francana a partir da abordagem sistêmica.

Identificam-se como elementos do sistema exportador gerando a permanência na exportação:

- Diferenciais competitivos percebidos;
- Características dos dirigentes;
- Vantagens da localização;
- Percepções dos dirigentes sobre o mercado exportador;
- Características da empresas.

Pode-se afirmar que essas são as entradas, ou *inputs* do sistema, que ao serem processadas gerarão a permanência ou não das indústrias de calçados de Franca na exportação. A permanência na exportação é a saída, ou melhor, o *output* do sistema, que são os resultados do sistema.

É fato que tais entradas, possuem seus respectivos atributos, identificados a partir da pesquisa de campo realizada com os diretores das indústrias de calçados de Franca. Pode-se afirmar que esses atributos são as características das entradas anteriormente mencionadas. Cada entrada é representada por uma “caixa” dentro do sistema e está como seus respectivos atributos descritos internamente, juntamente com um sinal positivo (+) ou negativo (-) mostrando seu relacionamento no sistema.

Dentro da entrada que destaca os “Diferenciais competitivos percebidos” identificam-se os seguintes atributos: preço, tecnologia e qualidade. Todos esses atributos foram identificados no sistema com uma relação positiva com a permanência na exportação. Assim é possível inferir que quanto melhor é a percepção dos empresários em relação aos diferenciais competitivos dos seus produtos, em especial nos quesitos qualidade, tecnologia e preços, maior é a probabilidade de permanência das empresas na exportação. Deve-se ressaltar que ao se falar em diferencial de preços não significa que as empresas exportadoras pratiquem preços inferiores aos das não exportadoras. A percepção é de que, embora praticando preços mais elevados, como emergiu das respostas, estes são compatíveis com o valor agregado ao produto, de tal modo que conseguem colocá-los no mercado externo.

A entrada que destaca as “Características dos dirigentes”, possui como atributos: o nível de instrução, a formação no exterior e o domínio de idiomas. Todos esses atributos, também apresentaram com relação positiva com a permanência na exportação. O dinamismo e a qualificação profissional da equipe dirigente pode ser um dos diferenciais no momento da decisão de internacionalização da empresa, cujas ações são determinadas pelas características pessoais de seus dirigentes. No tocante ao grau de escolaridade dos dirigentes, à formação acadêmica no exterior e ao domínio de idiomas estrangeiros, aspectos que a literatura pesquisada coloca como determinantes da permanência da empresa na exportação foram apurados resultados que permitem concluir pela existência de um moderado suporte empírico para a hipótese de trabalho formulada.

As empresas exportadoras demonstraram possuir um percentual mais elevado de dirigentes com títulos universitários, do que as não exportadoras, em coerência com a proposição de trabalho formulada. O mesmo ocorre em relação ao domínio de idiomas estrangeiros por parte da equipe dirigente em que as empresas exportadoras apresentam uma proporção superior às demais. E no tocante à experiência profissional ou acadêmica

no exterior, embora os resultados da pesquisa demonstrem coerência com a proposição de trabalho, é importante destacar o pequeno número de empresários que responderam ter permanecido mais de seis meses estudando ou trabalhando em outros países.

A entrada que trata das “Vantagens da localização nos Arranjos Produtivos Locais (APL)” destaca-se como atributo a presença de Instituições de Apoio apresentando relação positiva com a permanência da indústria na exportação. Os APL’s tem sido objeto de diversos trabalhos científicos, principalmente em razão da sua capacidade de gerar economias externas decorrentes da concentração geográfica e setorial dos produtores. Entre as variáveis que buscavam investigar se as percepções dos empresários em relação aos benefícios da localização em um APL poderiam diferenciar as empresas exportadoras das não exportadoras, apenas uma, a presença de instituições de apoio no pólo, apresentou moderado suporte empírico para concluir pela coerência com a hipótese de trabalho. As empresas exportadoras parecem perceber mais claramente a presença de instituições de apoio (agências governamentais, entidades de classe, institutos de pesquisa, escolas técnicas e universidades) do que as não exportadoras.

Com relação à “Percepções dos dirigentes sobre o mercado exportador” verifica-se que as vantagens da exportação são vista com relação positiva e as barreiras com relação negativa. Alguns trabalhos sobre a internacionalização mostram que a percepção favorável dos dirigentes, em relação às vantagens que as vendas no mercado externo trariam para suas empresas, tem efeito positivo tanto na decisão de iniciar a exportação, como no compromisso posterior com a atividade exportadora. De todas as variáveis utilizadas para investigar esta percepção somente uma a de que o mercado externo é mais rentável do que o interno, oferece suporte parcial, à hipótese de trabalho proposta, que segue a linha observada na mencionada literatura. Neste sentido, as empresas exportadoras percebem o mercado externo como mais rentável do que o mercado doméstico.

Embora as variáveis relativas às oportunidades de crescimento e de diversificação da produção apresentem correlações significativas no sentido de diferenciar as empresas exportadoras das não exportadoras, as percepções aferidas vão ao sentido contrário do relatado pela literatura. Os resultados da pesquisa mostram que as não empresas exportadoras apresentam percepções mais favoráveis em relação a estes quesitos do que as exportadoras. O mesmo ocorre, porém em menor grau, em relação à variável referente ao aumento da competitividade proporcionado pelas exportações.

É oportuno esclarecer que o período em que foi aplicado o questionário, foi marcado por uma crise no setor calçadista nacional, que atingiu de forma mais aguda as empresas exportadoras. A valorização expressiva do real frente ao dólar, aliado a uma política agressiva de expansão das exportações chinesas de calçados, fez com que as indústrias calçadistas brasileiras de um modo geral e as francanas em particular, perdessem parte do seu mercado externo. As respostas das empresas exportadoras a estas questões talvez estejam refletindo este viés do momento desfavorável do mercado externo e do pessimismo (ou realismo) das empresas exportadoras.

O nível de barreiras à atividade exportadora percebido pelos dirigentes da empresa terá um efeito negativo tanto sobre a decisão de iniciar as exportações, quanto sobre o grau de compromisso posterior com os mercados externos. Das variáveis utilizadas para investigar as barreiras internas à exportação percebidas pelos dirigentes, duas, a inexistência de pessoal qualificado e intensidade da concorrência no mercado internacional, não apresentaram resultados que permitissem suporte empírico para concluir pela coerência com as hipóteses de trabalho.

As outras três variáveis, a saber, a falta de capacidade de produção, as diferenças lingüísticas e culturais e o desconhecimento geral de como exportar, se mostraram como as

mais eficientes na diferenciação das empresas exportadoras das não exportadoras e ainda apresentaram total coerência com as hipóteses de trabalho formuladas. Em relação a todas elas as respostas apresentadas mostram que as empresas não exportadoras percebem com muito mais intensidade as barreiras internas à exportação do que as empresas exportadoras.

A última entrada que será mencionada, identificada no sistema, trata das “Características da empresas”, na qual se destaca como atributo, apenas o tamanho da empresa com relação positiva à permanência na exportação. Os resultados obtidos em relação ao porte da empresa permitem inferir pela coerência com a hipótese de trabalho formulada de que quanto maior a empresa maior é a probabilidade de sua permanência no mercado externo. Essa hipótese se apresenta com relativa frequência nos trabalhos sobre o processo de internacionalização das empresas e os resultados apurados pelas empresas da amostra são coerentes com os textos pesquisados.

O ambiente identificado como o que fora do sistema, ou melhor, fora do controle do sistema são as diversas variáveis que fazem parte da complexidade. Destacam-se aspectos como a globalização, o crescimento dos mercados financeiros, a desregulamentação das economias, as novas tecnologias, bem como as instabilidades sofridas pelas indústrias de calçados de Franca diretamente como a valorização expressiva do real frente ao dólar, aliado a uma política agressiva de expansão das exportações chinesas de calçados.

Após essa análise os autores procuraram demonstrar que o conceito de todo em uma abordagem sistêmica é diferente do conceito de soma das partes, porque quando as partes estão agregadas e formando o todo, tornam-se uma estrutura independente com papel distinto das partes. Assim, a permanência na exportação das indústrias de calçados depende de uma articulação dos fatores determinantes analisados em interação e não em uma análise cartesiana e fragmentada.

## 7 CONCLUSÕES

Este estudo, de caráter exploratório, teve por objetivo analisar a exportação da indústria calçadista franca a partir de uma abordagem sistêmica, buscando identificar as principais formas utilizadas para a inserção no mercado externo e as características determinantes do comportamento exportador. Dessa forma, o modelo sugerido a partir da pesquisa descritiva baseada em dados quantitativos foi o norteador da abordagem sistêmica apresentada, analisando os fatores determinantes do comportamento exportador das indústrias de calçados de Franca.

O que se depreende deste modelo, aliado aos resultados das outras análises estatísticas, é que as empresas que não exportam apresentam problemas internos relacionados à percepção da falta de capacidade de produção para atender ao mercado externo, à dificuldade em lidar com as diferenças lingüísticas e culturais e ao desconhecimento geral de como exportar, falta uma compreensão do **todo**. Aliado a esse fato existe uma visão distorcida dos benefícios que a internacionalização poderia trazer para as empresas, do ponto de vista das oportunidades de crescimento e de diversificação dos produtos fabricados que o mercado externo oferece e da rentabilidade a que pode ser obtida nas exportações. A percepção dos dirigentes é a de que faltam a estas empresas, também, uma melhor qualidade e tecnologia na fabricação de seus produtos, que se reflete em menores preços de venda do que os praticados pelas empresas exportadoras.

De maneira geral, para uma atuação estruturada e duradoura nos mercados internacionais, as empresas têm que se adequar às normas internacionais de qualidade dos produtos, o que implica a utilização de melhores tecnologias e na capacidade de inovação,

especialmente no *design* de novos produtos, acompanhando as tendências da moda mundial. As empresas exportadoras parecem lidar melhor com estas questões do que as não exportadoras.

Deste modo, o incremento das exportações da indústria calçadista da cidade de Franca deve passar por medidas que diminuam a percepção negativa do empresário quanto à sua capacidade para romper essas barreiras. Essas medidas passam por uma melhor qualificação profissional dos dirigentes e pela necessidade de períodos de experiência profissional ou acadêmica no exterior. Neste sentido, intervenção de órgãos de apoio às exportações, o trabalho da universidade e o próprio desenvolvimento do arranjo produtivo local, talvez sejam os caminhos mais adequados para mudar essa realidade.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABICALÇADOS - Associação Brasileira das Indústrias Produtoras de Calçados. *Resenha Estatística da Indústria Calçadista 2006*. Disponível em: <http://www.abicalcados.com.br>>. Acesso em abril de 2006.
- BARBOSA, A. S. *Empreendedores, ideologia e capital na indústria de calçados (Franca, 1920 - 1990)*. 2004. Tese (Doutorado em Sociologia) – Faculdade de Ciências e Letras de Araraquara, UNESP - Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho” (Brasil).
- BRAGA, H. F. *Globalização em Franca: reorganização indústria; e a economia informal*. 2000. Dissertação (Mestrado em Administração), FACEF - Faculdade de Ciências Econômicas, Administrativa e Contábeis de Franca (Brasil).
- BEER, S. *The heart of enterprise*. Chichester: John Wiley & Sons, 1979.
- CAMPANHOL, E. M.; SMITH, M. S. J. *Empresa gestora de exportação para as pequenas empresas: alternativa para o incremento do desenvolvimento*. in: Anais do Colloque Franco Brésilien sur les districts industriels, Grenoble: École Supérieure des Affaires, Université Pierre Mendes France, Franca (SP): FACEF, 2002.
- CARVALHO NETO, S. *Competência para exportar: alternativa de crescimento para a indústria de calçados de Franca*. 2004. Dissertação (mestrado) – FACEF - Faculdade de Ciências Econômicas, Administrativa e Contábeis de Franca (Brasil).
- CAVALCANTI, M.F.; PAULA, V. A. de. *Teoria Geral de Sistemas I*. In: MARTINELLI, D. P.; VENTURA, C. A. A. (Orgs). *Visão Sistêmica e Administração*. São Paulo: Saraiva, 2006.
- CHURCHILL, G.; A., PETER, J. P. *Marketing: criando valor para o cliente*. São Paulo: Saraiva, 2000.
- CORRÊA, A. R. O complexo coureiro-calçadista brasileiro. *BNDES Setorial*, Rio de Janeiro, n. 14, 2001.
- DONAIRES, O. S. *Teoria Geral de Sistemas II*. In: MARTINELLI, D. P.; VENTURA, C. A. A. (Orgs). *Visão Sistêmica e Administração*. São Paulo: Saraiva, 2006.
- DOURADO, C. A. *Marketing na micro e pequena empresa fabricante de calçado masculino: o caso de Franca*. 2001. 106 f. Dissertação (Mestrado em Administração) – FACEF - Faculdade de Ciências Econômicas, Administrativa e Contábeis de Franca (Brasil).
- FIGUEIREDO, K. F.; ALMEIDA, L. F. F. *As barreiras à exportação de calçados brasileiros*. in. ROCHA, A. (Org.). *Gerência de exportação no Brasil*. Rio de Janeiro: UFRJ, 1988.
- FUNDAÇÃO DOM CABRAL. *Internacionalização de empresas brasileiras*. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1996.

- GARCIA, R. C. *Aglomeracões setoriais ou distritos industriais: um estudo das indústrias têxtil e de calçados no Brasil*. 1996. 151 f. Dissertação (Mestrado em Economia). Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Economia, Campinas/SP (Brasil).
- GIL, A. C. *Pesquisa Social*. São Paulo: Atlas, 1999.
- GUIDA, F. A. *Panorama geral da Administração*. Rio de Janeiro: Campus, 1980.
- HAIR JR, J. F.; ANDERSON, R. E.; TATHAM, R. L.; BLACK, W. C. *Análise multivariada de dados*. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.
- HENRIQUES, L. F. R. *A análise da competitividade da indústria calçadista do Vale dos Sinos: uma aplicação da metodologia de Michel Porter*. 1999. 148 f. Dissertação (Mestrado em Economia) – Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Economia, Campinas/SP (Brasil).
- MACHADO NETO, A. J. *Os Determinantes do Comportamento Exportador na Indústria Calçadista Francana*. 2006. 271f. Tese (Doutorado em Administração) – Universidade de São Paulo, Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, São Paulo/SP (Brasil).
- MALHOTRA, N. K. *Pesquisa de marketing: uma orientação aplicada*. 3. ed. Porto Alegre, Bookman, 2001, 719p.
- MATTAR, F. N. *Pesquisa de Marketing*. São Paulo: Atlas, 1996.
- MAXIMIANO, A.C.A. *Teoria Geral da Administração – Da Revolução Urbana à Revolução Digital*. São Paulo: Atlas, 2005.
- NEVES, M.F.; SCARE R.F. et al. (org) *Marketing e exportação*. São Paulo: Atlas, 2001.
- ORTEGA, S. M. S. *La estrategia de internacionalización de la empresa: factores determinantes del compromiso exportador en el sector vitivinícola español*. 1999. Tese (doutorado) – Universidad de Las Palmas Gran Canaria (Espanha).
- REIS, C. N. *A indústria brasileira de calçados: inserção internacional e dinâmica interna nos anos 80*. 1994. 257 f. Tese (Doutorado em Economia) – Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Economia, Campinas/SP (Brasil).
- SINDIFRANCA - Sindicato da Indústria de Calçados de Franca. *A cadeia coureiro-calçadista*. Franca: Natrontec, 2002.
- SMITH, M. S. J. *A administração contábil nas micro e empresas de pequeno porte do setor calçadista de Franca*. 2000. Dissertação (mestrado) – FACEF - Faculdade de Ciências Econômicas, Administrativa e Contábeis de Franca / SP (Brasil).
- SCHODERBEK, P. P., SCHODERBEK, C. G., KEFALAS, A.G. *Management Systems - Conceptual Considerations*. EUA: Irwin, 1990.
- SUZIGAN, W. et al. *Sistemas produtivos locais no Estado de São Paulo: o caso da indústria de calçados de Franca*. In: TIRONI, L.F. (coord.). *Industrialização descentralizada: sistemas industriais locais*. Brasília: IPEA, 2001.
- SZAPIRO, M; ANDRADE, M. *Internacionalização em Arranjos e Sistemas de MPME – NT1.8*. Rio de Janeiro: UFRJ, 2001).



**2º CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS  
RIBEIRÃO PRETO – SP  
ÁREA TEMÁTICA: ENGENHARIA DE SISTEMAS E TECNOLOGIA DA  
INFORMAÇÃO**

**MODELO DE MATURIDADE DE UTILIZAÇÃO DA TECNOLOGIA DA  
INFORMAÇÃO: UM ENFOQUE PARA SUPERMERCADOS**

**Autores**

Alexey Carvalho (Mestre, FAFEB/CEETEPS) alexeycarvalho@uol.com.br <sup>1</sup>

Alfredo Colenci Jr. (Doutor, CEETEPS) colenci@terra.com.br <sup>2</sup>

Napoleão Verardi Galeale (Doutor, CEETEPS) nvg@galeale.com.br <sup>3</sup>

José Augusto Guagliardi (Doutor, FEA/USP) jaguar@usp.br <sup>4</sup>

1,2,3,4 - Programa de Pós-Graduação - Centro Paula Souza – CEETEPS, Mestrado em Tecnologia: Gestão, Desenvolvimento e Formação, Rua dos Bandeirantes, 169 - Bom Retiro – São Paulo – SP - Fone/Fax: (11) 3327-3109 / 3327-3104 - E-mail: mestrado@centropaulasouza.com.br

**RESUMO**

No contexto do varejo de alimentos no Brasil, especificamente no setor supermercadista, vem ocorrendo inúmeras transformações que trazem consigo um imperativo de grande competitividade, de forma que a utilização da Tecnologia da Informação (TI) torna-se cada vez mais indispensável para a gestão do negócio. Este estudo tem como objetivo identificar a situação da utilização da TI em supermercados, investigar e apresentar os principais modelos genéricos de maturidade utilizados na área de TI e propor um modelo de maturidade da utilização da TI para supermercados, com uma abordagem conceitual, mas que pode ser utilizado de maneira pragmática para medir a utilização da TI na empresa, de forma que esta possa contribuir para a estratégia do negócio e se constituir em vantagem competitiva. Para satisfazer os objetivos propostos, foi realizada uma pesquisa de cunho bibliográfico para conhecer as peculiaridades do setor, bem como suas tendências, as principais tecnologias empregadas e os principais modelos de maturidade utilizados na área de TI. Posteriormente, foi desenvolvida uma pesquisa de campo com 22 supermercados, localizados em 17 cidades, na região de São José do Rio Preto, interior do Estado de São Paulo, onde foram realizadas entrevistas com os proprietários dos supermercados ou com os responsáveis pelo setor de informática ou tecnologia para identificar as tecnologias disponíveis e a forma como são utilizadas, além de captar percepções quanto à infra-estrutura e a utilização da TI como um todo. Os conceitos dos modelos de maturidade e os resultados da pesquisa de campo serviram como base para a proposição do modelo de maturidade da utilização da TI em supermercados, que define as quatro dimensões analisadas no modelo: processos, conhecimento da TI, sua aplicação e práticas avançadas, escalonadas nos cinco níveis de maturidade: não-existente (0), básico (1), intuitivo (2), integrado (3), gerenciado (4) e avançado (5).

*Palavras-chave: Tecnologia da Informação; Varejo; Supermercado; Modelo de Maturidade.*

**ABSTRACT**

In the context of the food's retailing in Brazil, specifically in the supermarkets section, there are several transformations that bring with themselves an imperative of great competitiveness happening, so that the use of the Information Technology (IT) becomes more and more indispensable for the administration of the business. This study had as objective identifies the situation of IT use in supermarkets, to investigate and to present the principal generic maturity models used in the IT area and to propose a maturity model of IT use for supermarkets, with a conceptual approach, but that can be used in a pragmatic way to measure the IT use in the company, so that this can contribute to the strategy of the business and to constitute in competitive advantage. To satisfy the proposed objectives, a research of bibliographical stamp was accomplished to know the peculiarities of the section, as well as its tendencies, the main used technologies and the principal maturity models used in the IT area. Later, a field research was developed with 22 supermarkets, located in 17 cities, in the area of São José do Rio Preto, interior of São Paulo State, where interviews were accomplished with the proprietors of the supermarkets or with the responsible for the computing or technology sector to identify the available technologies and the form as they are used, besides capturing perceptions with relationship to the infrastructure and the use of the IT as a whole. The concepts of the maturity models and the results of the field research served as base for the proposition of the maturity model of the IT use in supermarkets, that it defines the four dimensions analyzed in the model: processes, IT knowledge, its application and advanced practices, assigned in the five maturity levels: non-existent (0), basic (1), intuitive (2), integrated (3), management (4) and advanced (5).

*Keywords: Information Technology; Retailing; Supermarket; Maturity Model.*

## INTRODUÇÃO

A busca constante pela maior eficiência no desempenho operacional, a redução de custos, a necessidade de integração com a cadeia logística, imposta pelos fornecedores e as crescentes exigências legais, fiscais e tributárias, têm tornado a utilização da Tecnologia da Informação (TI) no setor do varejo supermercadista cada vez mais indispensável para a gestão do negócio.

No ambiente de grande competitividade que envolve os supermercados, as inúmeras transformações têm se acelerado e aumentado ao longo do tempo. Com o aumento da concentração de mercado e o grande investimento estrangeiro no setor, além da emergência de um novo perfil de comportamento do consumidor, muito mais exigente e que anseia por variedades. Neste contexto, o papel da TI não deve se restringir apenas como ferramenta ao nível operacional, mas a todos os níveis organizacionais, em especial ao estratégico.

Desta forma, cabe enfatizar que não basta ao supermercadista adquirir TI ou apenas automatizar processos; é necessário que esta seja implementada amplamente em todos os setores da empresa e seja utilizada de maneira adequada, para realmente possa contribuir para as decisões gerenciais e estratégicas da empresa (CARVALHO et. al.,2005; COLENCI JR., 2005).

Através da vivência que se tem tido no setor supermercadista, especialmente em empresas de pequeno e médio porte, percebeu-se que pelo fato de a arquitetura da TI como um todo não apresentar resultados muitas vezes imediatos ou de curto prazo, criou-se a idéia de certa intangibilidade dos benefícios proporcionados pela TI, sendo que de maneira geral, é notado que a TI não é adotada ou está sendo subutilizada.

Este artigo tem como objetivo principal apresentar a proposta de um modelo de maturidade de utilização da TI para supermercados e desta forma contribuir para melhor aplicação da TI no varejo supermercadista, além de fomentar a reflexão e discussão do papel estratégico da TI no setor.

## 2 A TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO EM SUPERMERCADOS

A adoção da Tecnologia da Informação pelos supermercados começou a ser implantada primeiramente para organização interna da empresa, como em departamentos: financeiro, recursos humanos, contabilidade e operacionais nos setores de estoque e compras, na retaguarda, jargão adotado pelo setor. Posteriormente, iniciou-se a automação das frentes das lojas, ou frente de caixa. Nesta fase, se deu início à utilização dos leitores de códigos de barras / scanners, Emissor de Cupom Fiscal (ECF), balanças eletrônicas, Transferência Eletrônica de Fundos (TEF) e inúmeras outras tecnologias que visam a aumentar a produtividade dos caixas (WERNER;SEGRE,2002, p. 8).

Dentre as tendências para o setor, estão os recursos de TI para melhorar a integração com a cadeia logística, tornando possível a Gestão da Cadeia de Suprimentos (*Supply Chain Management – SCM*), a implantação de conceitos de resposta eficiente ao consumidor (*Efficient Consumer Response – ECR*), a adoção de tecnologias de Transferência Eletrônica de Dados (TED / EDI - *Electronic Data Interchange*); e práticas de gestão do relacionamento com o cliente (CRM – *Customer Relationship Management*). Como também, atualmente com a utilização do EPC – *Electronic Product Code* (Código Eletrônico do Produto), através da tecnologia de RFID – *Radio Frequency Identification* (Identificação por Radiofrequência).

Desta forma pode-se afirmar que a evolução da utilização da TI nos supermercados passou da automatização de processos e operações de retaguarda, para a automação da frente de caixa e atualmente busca-se agregar valor às informações e propiciar uma melhor gestão do negócio (CARVALHO, 2006).

Para a construção do modelo, caracterizou-se a arquitetura de TI do supermercado com denominações feitas pelo próprio setor, em Automação de Retaguarda, Automação de Frente de Caixa e Práticas Avançadas.

O termo Retaguarda no supermercado designa, em geral, os setores financeiro, contabilidade, estoque, compras, marketing, reposição e gestão de custos e preços de venda, além de recursos humanos e outros, no caso de empresas de maior porte. A Automação de Retaguarda refere-se, então, à automação dos processos e atividades compreendidos nos setores citados, buscando a geração de informações gerenciais.

O termo Frente de Caixa ou Frente de Loja designa os processos e atividades ligadas diretamente ao processo de vendas, como informações ao cliente, formas de pagamento, serviços de entrega e emissão de cupons e cheques. A Automação da Frente de Caixa, por sua vez, busca tornar mais eficiente os processos de vendas e atendimento ao cliente, além de outros serviços ligados ao *check out*, caixa, saída do cliente da loja.

Com relação às práticas avançadas, aqui tratadas, elas estão relacionadas aos processos que visam a melhorar o desempenho da gestão da cadeia de suprimentos, que possibilitem a adoção dos conceitos de resposta eficiente ao consumidor e até a gestão do relacionamento com os clientes.

### 3 MODELOS DE MATURIDADE UTILIZADOS NA ÁREA DE TI

Os modelos têm sido estudados e discutidos por vários autores e utilizados nas mais diversas áreas do conhecimento e mais recentemente destacando-se nas áreas de gestão, estratégia, relacionadas ao conhecimento e principalmente em TI. Em geral, os modelos procuram representar o mundo, o ambiente de negócios no caso da gestão e da TI, com suas variáveis, situações, incertezas, problemas, oportunidades e complexidades, porém de forma simplificada, criando técnicas, ferramentas e padrões, tendo em vista minimizar os riscos envolvidos nos processos e agilizar o trabalho dos gestores (HAVE et. al., 2003).

Focando-se nos objetivos deste artigo, serão apresentados os principais modelos de maturidade, utilizados na área de TI, que objetivam determinar o quão maduro, próximo do ideal, está um processo ou organização. Desta forma, são criados níveis de maturidade, que vão determinar o estágio atual de desenvolvimento do processo ou da organização e as diretrizes e metas para que esta possa evoluir.

Os modelos de maturidade que serão apresentados e servirão de base teórica para a proposição do modelo de maturidade da utilização das tecnologias em supermercados são o *Capability Maturity Model* - CMM (Modelo de Maturidade de Capacitação ou Competência) e o *Capability Maturity Model Integration* – CMMI (Modelo de Maturidade de Capacitação e Integração), desenvolvidos pelo SEI – *Software Engineering Institute* da Universidade de Carnegie-Mellon, desde 1991, voltados para a melhoria da qualidade no desenvolvimento de sistemas – qualidade de *software*, cujos conceitos determinam formas de estabelecer o quão maduro e bem sedimentado é o processo de desenvolvimento de uma equipe, através de seis níveis, o zero, que seria inexistente até o nível cinco, onde é considerada melhoria contínua bem estabelecida ou otimizada (ALBUQUERQUE;RIBEIRO, 2002, p.17).

Segundo Have et. al. (2003, p.31) no CMM, além de serem descritos os níveis de maturidade, “*são fornecidas as etapas e atividades específicas para ir de um nível ao outro*” e ainda reforça que a passagem para o nível seguinte somente deve acontecer quando o nível atual estiver plenamente assimilado. Sendo assim, os níveis de maturidade orientam a organização para que possa estar em contínua evolução e melhoria.

Pode-se definir o CMMI como um conjunto de elementos, conceitos e ferramentas essenciais, com o objetivo de promover e orientar uma melhoria contínua nos processos, sejam processos de um projeto, de uma divisão, de um departamento ou de uma organização como um todo. Auxilia a organização a avaliar sua situação atual, o grau de maturidade de seus processos e através da definição de metas e prioridades, proporcionar uma melhoria contínua (CMMI, 2002).

Com relação ao tipo de representação, o CMMI pode ser representado pelas formas contínua ou escalonada. A abordagem aqui adotada será a da representação contínua, que possui os seguintes componentes: áreas de processo, metas específicas, práticas específicas, metas genéricas, práticas genéricas, produtos de trabalho típicos, sub-práticas, amplificações de disciplinas, elaboração de práticas genéricas e referências (CMMI, 2002, p.11).

Os principais componentes do CMM são ilustrados na FIGURA 01 a seguir:

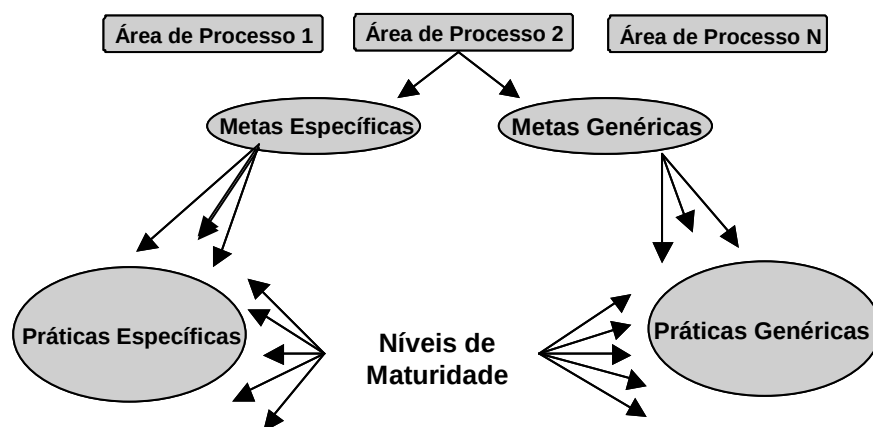


**FIGURA 01 – Componentes do CMMI**

Fonte: CMMI (2002, p.12).

Analisando a FIGURA 01, pode-se dizer que cada área de processo possui metas específicas e genéricas, que por sua vez orientam e organizam as práticas específicas e genéricas, respectivamente, e que cada prática, específica ou genérica possui um nível de maturidade. Desta forma, melhorando o nível de maturidade de cada uma das práticas, estas melhoram o atingimento de suas metas associadas e conseguem a melhoria da área de processo como um todo, o que faz uma área com processos mais maduros.

Os CMMs possuem níveis de capacidade ou maturidade para avaliar as práticas e processos, assim como orientar sua melhoria. De acordo com CMMI (2002), os níveis de maturidade podem ser descritos objetivamente da seguinte forma:

- **Maturidade de Nível 0 - Incompleto:** um processo é considerado incompleto quando está sendo parcialmente executado ou não é executado. Neste caso, uma ou mais metas específicas da área de processo não estão sendo satisfeitas; em outras palavras, o processo não está atingindo nem os objetivos para os quais foi desenvolvido, não funciona;
- **Maturidade de Nível 1 - Executado:** um processo caracterizado como executado é aquele que está sendo realizado de forma a satisfazer todas as

metas específicas da área de processo, ou seja, está simplesmente cumprindo o objetivo para o qual foi desenvolvido, funciona;

- **Maturidade de Nível 2 – Gerenciado:** um processo é tido como gerenciado quando além de executado, é planejado e controlado, são definidos objetivos qualitativos ou quantitativos que são monitorados. Caso necessite, são tomadas ações corretivas para que siga o que foi planejado dentro de sua especificidade e de sua área de processo;
- **Maturidade de Nível 3 - Definido:** um processo é considerado definido quando passou por um amadurecimento, sofreu um processo de melhoria e pode ser institucionalizado, de forma a contribuir para a melhoria de outros processos e até de outras áreas de processos da organização; seu diferencial é a capacidade de extensão;
- **Maturidade de Nível 4 – Quantitativamente Gerenciado:** é um processo que além das características de um processo definido (de nível 3), utiliza técnicas estatísticas para medir desempenho, de forma que as informações e métricas, trabalhadas estatisticamente, podem prever e assim orientar o futuro para melhoria do processo;
- **Maturidade de Nível 5 – Otimizado:** é um processo que possui além das características de um processo quantitativamente gerenciado (de nível 4). É mais maduro e aperfeiçoado, foi modificado e adaptado para atingir os objetivos da organização como um todo; está em contínua mudança e evolução, através do incremento de melhorias, inovações e tecnologias.

Devido à abrangência e a complexidade relacionadas aos CMM e CMMI, existem inúmeros outros fatores, igualmente importantes, que não coube abordar em detalhes. Os modelos de maturidade constituem um poderoso conjunto de ferramentas e conceitos, voltados à melhoria do processo de desenvolvimento de *software*, no caso do CMMI, porém não descrevem processos, mas orientam sua definição adequada. Isto permite que sejam transportados para outras realidades e adequados à estrutura organizacional e ao ambiente desta.

Além do CMMI, outro modelo de maturidade será abordado, o Modelo Genérico de Maturidade, contido no *Control Objectives for Information and related Technology – COBIT* (Objetivos de Controle para a Informação e Tecnologia relacionada).

Através de pesquisas com a cooperação de peritos, analistas e acadêmicos, o *IT Governance Institute – Instituto de Governança de TI* desenvolveu o COBIT, um padrão aberto, um *framework* (moldura) substancialmente melhorado e aplicável para responder às questões da administração, quanto à Governança de TI, que permite controlar e medir os processos de TI com a segurança adequada. A estrutura do COBIT é composta dos seguintes elementos (COBIT, 2000):

- **Audit Guideline – Guia de Auditoria:** fornece, além dos 34 objetivos de alto nível, 318 objetivos de controle detalhados, recomendados para fornecer à administração garantias e propostas de melhorias;
- **Management Guidelines – Diretrizes Gerenciais:** é um conjunto de diretrizes genéricas orientadas para a ação, que visam responder as principais questões gerenciais relacionadas ao Governo de TI em conjunto com os objetivos estratégicos da organização.
- **Maturity Models – Modelos de Maturidade:** semelhante ao CMM, fornece os elementos necessários para o controle dos processos de TI, de modo que a administração possa mapear sua situação atual (nível de maturidade atual),

onde se encontra em relação ao *best-in-class* (melhor na classe) em seu setor de atuação e em relação a padrões internacionais e onde a organização deseja chegar (nível de maturidade desejado).

- **Critical Success Factors – Fatores Críticos de Sucesso (FCS):** definem as diretrizes de implementação mais importantes, orientadas à administração para alcançar o controle dos processos de TI.
- **Key Goal Indicators – Indicadores Chave de Metas (KGI):** definem medidas que informam à administração, após o fato, se um processo de TI atingiu seus objetivos de negócio;
- **Key Performance Indicators – Indicadores Chave de Desempenho (KPI) :** são indicadores que definem as medidas de quão bem um processo de TI está sendo desempenhado para permitir que o objetivo seja atingido;
- **Implementation Tool Set:** contém um conjunto de ferramentas de implementação, que fornece lições aprendidas por organizações que aplicaram o COBIT com sucesso em seus ambientes.

No COBIT, o Modelo de Maturidade Genérico é utilizado para avaliar o nível de atendimento do Governo de TI de uma organização, com objetivo de adicionar valor ao negócio, que vai de Não Existente (nível 0, o mais baixo), passando pelo Inicial / *Ad Hoc* (nível 1), a Repetitivo mas Intuitivo (nível 2), a Processo Definido (nível 3), a Gerenciado e Mensurável (nível 4) até o Otimizado (nível 5, o mais alto), conforme ilustrado na FIGURA 02 a seguir.

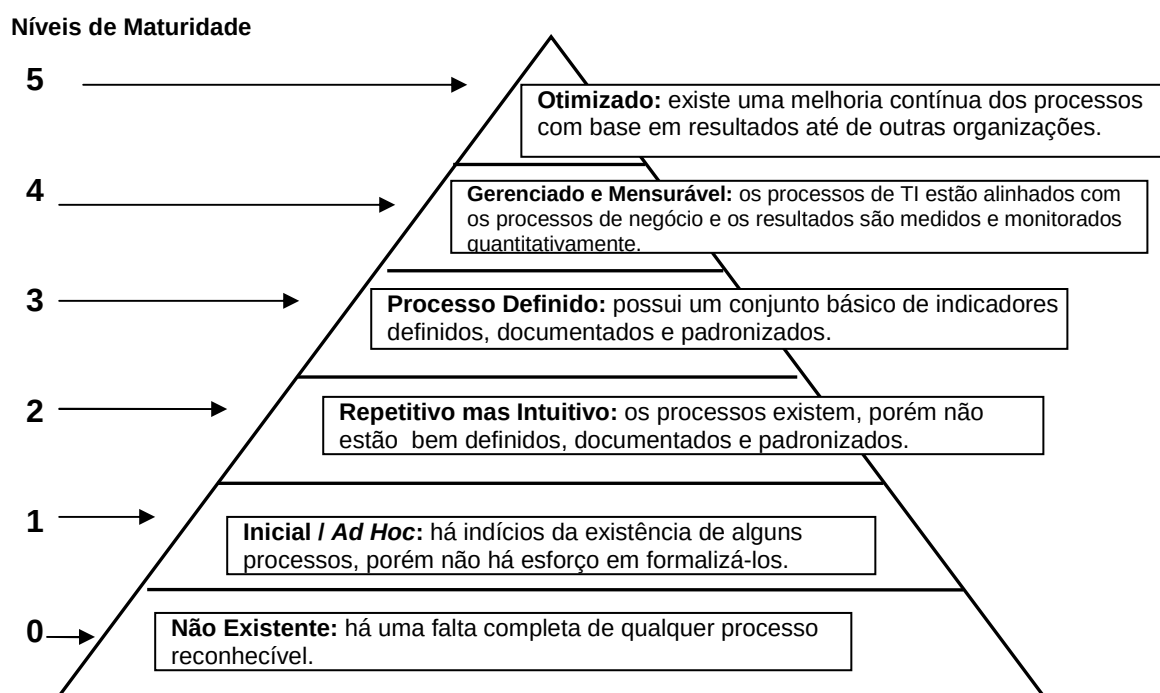


**FIGURA 02 – Modelo Maturidade do COBIT**

Fonte: Adaptado de Have et. al. (2003,p.32;COBIT (2000).

Os Modelos de Maturidade, assim como o do COBIT, são modelos qualitativos e genéricos, o que lhes permite serem aplicados em várias realidades, pois a eles são somadas práticas e princípios dos domínios (áreas específicas). Para uma melhor descrição

do modelo, para cada nível de maturidade são associadas seis categorias ou dimensões que trazem os principais aspectos de cada nível de maturidade da seguinte forma:

- Entendimento e consciência: nesta dimensão são definidas as formas como as pessoas envolvidas no processo percebem e agem com relação aos assuntos do Governo de TI, quanto à necessidade, entendimento e compreensão;
- Treinamento e comunicação: nesta dimensão são categorizadas as formas como o treinamento e a comunicação sobre as questões relacionadas ao Governo de TI, são realizados nos respectivos níveis de maturidade, se existem formalização e apoio institucionalizado;
- Processos e práticas: nesta categoria é colocado como a responsabilidade dos processos e práticas do Governo de TI estão definidas, se os processos estão documentados e padronizados e como são aplicadas as práticas;
- Técnicas e automação: nesta dimensão é colocado como são utilizadas e evoluem de acordo com os níveis de maturidade as ferramentas e tecnologias aplicadas para a efetivação do Governo de TI;
- Complacência: nesta dimensão é apresentado como ocorrem os controles e o monitoramento dos resultados das atividades do Governo de TI, além de como são determinadas as causas para a realização de ações corretivas quando necessário;
- Habilidades avançadas: nesta categoria é apresentado como são empregados os especialistas e peritos das áreas, no relacionamento do governo corporativo e do Governo de TI, assim com a utilização das melhores práticas do setor.

A fim de elucidar e sintetizar as categorias e dimensões, relacionando-as com seus respectivos níveis de maturidade, é apresentado o QUADRO 01 a seguir.

**Quadro 01 – Evolução dos Níveis de Maturidade**

| <b>N<br/>Í<br/>v<br/>e<br/>l</b> | <b>Entendimento e<br/>Consciência</b>  | <b>Treinamento e<br/>Comunicação</b>                      | <b>Processos e<br/>Práticas</b>                                                                             | <b>Técnicas e<br/>Automação</b>                            | <b>Complacência</b>                                                                                    | <b>Habilidades<br/>Avançadas</b>                              |
|----------------------------------|----------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| <b>1</b>                         | Reconhecimento.                        | Comunicação esporádica de alguns assuntos.                | <i>Ad hoc</i> aproximação do processo e da prática.                                                         |                                                            |                                                                                                        |                                                               |
| <b>2</b>                         | Consciência.                           | Comunicação global dos assuntos e necessidades.           | Comuns, usuais, mas processo intuitivo emerge.                                                              | Ferramentas comuns estão aparecendo                        | Monitoramento inconsistente em assuntos isolados.                                                      |                                                               |
| <b>3</b>                         | Entendimento da necessidade para agir. | Apoios a treinamentos informais, iniciativas individuais. | As práticas estão definidas, unificadas e documentadas; inicia-se o compartilhamento das melhores práticas. | Existe um conjunto de ferramentas unificado e padronizado. | Monitoramento inconsistente, algumas medidas emergem; a análise das causas é feita de forma intuitiva. | Envolvimento de especialistas em TI nos processos de negócio. |
| <b>4</b>                         | Entendimento pleno das exigências.     | Apoios formais nos treinamentos, existe um programa       | As responsabilidades a respeito dos processos                                                               | Técnicas maduras são usadas; ferramentas são               | O BSC é utilizado em algumas áreas, porém com exceções; a                                              | Envolvimento de peritos internos dos domínios                 |

|   |                                            |                                                                                                                               |                                                                                             |                                                                                                     |                                                                            |                                                                                                       |
|---|--------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                            | administrado.                                                                                                                 | estão definidas; os processos estão completos; as melhores práticas internas são aplicadas. | impostas; uso tático limitado de tecnologia.                                                        | análise das causas é padronizada.                                          | (áreas).                                                                                              |
| 5 | Avançado, olhando à frente, compreendendo. | Treinamento e comunicações contam com auxílio externo e as melhores práticas são utilizadas para a assimilação dos conceitos. | Melhores práticas externas são aplicadas.                                                   | Existem técnicas sofisticadas, prontas para serem usadas; uso aperfeiçoado e extenso de tecnologia. | O BSC é globalmente aplicado; a análise das causas é sempre feita na raiz. | Utilização de peritos ( <i>experts</i> ) externos, os considerados líderes do setor, para orientação. |

Fonte: Carvalho (2006).

Analisando o QUADRO 01, percebe-se que conforme os níveis de maturidade vão avançando, a organização e o pessoal envolvido passam por um processo de amadurecimento, de cristalização dos conceitos e práticas. Em termos de entendimento e consciência, os envolvidos evoluem do simples reconhecimento do assunto até uma avançada compreensão dele; em termos de comunicação e treinamento, estes deixam de ser apenas esporádicos e específicos e chegam a um nível avançado com as melhores práticas. No tocante aos processos e práticas, estes deixam de ser usados apenas quando preciso ou necessário (*Ad hoc*) e passam por uma padronização até atingirem as melhores práticas; já no que diz respeito às técnicas e automação, estas que no nível 1 nem mesmo são utilizadas, chegam ao nível 5 com um avançado uso de tecnologia; com relação à complacência, ou seja, ao aceite das formas de controle e monitoramento, passa a ser adotada a partir do nível 2, porém isoladamente, e chega ao estágio mais avançado com a aplicação global do *Balanced Scorecard* – BSC (Painel Balanceado de Controle); com relação à utilização de habilidades avançadas, estas se iniciam no nível 3, onde os profissionais de TI começam a se envolver nos processos de negócio até chegar ao nível mais avançado onde *experts* que são peritos externos, considerados *best-in-class* (melhores no setor), são chamados para fornecerem suas experiências e orientações.

Em resumo, os Modelos de Maturidade são acessíveis e seu caráter genérico possibilita que sejam utilizados além das áreas para os quais foram criados, no caso do CMMI, para o desenvolvimento e qualidade de *software*, e do COBIT para Governança de TI. O pragmatismo de seus cinco níveis permite à organização não somente uma melhoria de processo, isoladamente, mas de áreas inteiras, setores e da organização como um todo, uma vez que reduzindo o modelo a uma escala, cada nível deve tratar as características atuais e as diretrizes para que haja uma melhoria efetiva e a possibilidade de progredir para o nível seguinte. Permite também, como já mencionado anteriormente, comparações externas com outras organizações e também com padrões internacionais se for o caso. O modelo torna possível que aspectos considerados intangíveis possam ser mensurados e controlados, de acordo com as metas (específicas e genéricas) estabelecidas, auxiliando na busca das causas e criando procedimentos padronizados. Outro ponto importante que merece ser enfatizado é que com a implantação do modelo e a formalização dos processos e ações, o grau de segurança e confiabilidade aumenta consideravelmente.



## 4 METODOLOGIA

Para compor o embasamento teórico, foi realizada uma pesquisa bibliográfica com autores nacionais e internacionais, a respeito dos principais modelos de maturidade, assim como sobre o varejo supermercadista em revistas e outras publicações especializadas. Além da pesquisa bibliográfica, foram coletados dados e índices estatísticos, junto às entidades de classe, ligadas ao varejo, como a Associação Brasileira de Supermercados (ABRAS), Associação Paulista de Supermercados (APAS), EAN BRASIL instituição responsável pela gestão dos códigos de barras no Brasil e ECR BRASIL, difusora dos conceitos do modelo de resposta eficiente ao consumidor, dentre outras.

Em linhas gerais, com relação à finalidade, pode-se tipificar a pesquisa realizada no presente estudo como exploratória, pois, segundo Vergara (2005, p.47), a investigação exploratória é realizada em áreas onde existe pouco conhecimento acumulado ou sistematizado e como completam Marconi & Lakatos (2002, p.20) enfatizam a descoberta de idéias e discernimentos. Isto porque no setor supermercadista não foi identificada a existência de estudos que abordem processos de gestão aliados à área de TI e principalmente que tratem sobre modelos de maturidade.

Com relação aos meios de pesquisa, foi realizada uma pesquisa de campo “*in loco*” com os supermercados que compõem a amostra. A técnica empregada foi a de entrevista, através de questionário estruturado, com questões fechadas e algumas abertas, realizada nos meses de outubro, novembro e dezembro de 2005, com os proprietários das lojas ou responsáveis pelo setor de informática ou TI. A entrevista foi escolhida por proporcionar a visão do ambiente do supermercado pesquisado, captar percepções, esclarecer adequadamente as questões e, em alguns casos, entrar em contato direto com a infraestrutura de TI.

Para compor a amostra da pesquisa, definida por meio de acessibilidade, foram escolhidos 22 supermercados, todos os associados a uma Central de Negócios, localizados em 17 cidades na região de São José do Rio Preto, interior do Estado de São Paulo.

Cabe salientar a representatividade da amostra escolhida e considerando a central de negócios como um todo, em comparação com o *ranking* da ABRAS (LUKIANOCENKO, 2006, p.58; p.100; p.106) dos 500 maiores supermercados do país esta ficaria na 51ª. (quinguentésima primeira) posição em termos de Brasil e 18ª. (décima oitava) posição no Estado de São Paulo. Estendendo-se a comparação com outros Estados, ocuparia a 5ª. (quinta) posição no Rio de Janeiro e no Rio Grande Sul. Desta forma, pode-se afirmar que mesmo se tratando de uma amostra não-probabilística, esta é totalmente representativa e válida para a realização do estudo proposto e o alcance dos objetivos.

Buscando direcionar a análise dos dados para a construção da proposta de um modelo de maturidade da utilização da TI em supermercados, a pesquisa abordou os seguintes itens: *hardware*, tecnologias e equipamentos utilizados, *software*, sistemas de informação e como os módulos de sistema são utilizados, o aspecto estratégico a TI como ferramenta para a tomada de decisões, além do conhecimento e aplicação de práticas avançadas de gestão com o uso da TI. As informações analisadas em detalhes estão em Carvalho (2006), neste artigo, são apresentados apenas alguns resultados que apontam para as dimensões e os níveis de maturidade, que serviram de base para a construção do modelo proposto.

Dentre os resultados que serão destacados está que 95% das lojas pesquisadas está automatizada, o que indica que adotam algum tipo de tecnologia de automação na frente de caixa e alguns recursos básicos na retaguarda, por outro lado, nenhuma delas adota algum sistema de CRM, ou utiliza EDI ou outras tecnologias relacionadas à integração logística,

também não houve registro de um controle de fluxo de caixa sistematizado e da realização de previsões orçamentárias, mesmo em alguns casos possuindo ferramenta para tal.

Com relação ao setor de compras, de fundamental importância na atividade varejista, 50% afirmou possuir um processo de compras estabelecido e sistematizado, entretanto, apenas 32% afirmou realizar e emitir o pedido de compra via computador. Igualmente importante, a gestão de custos e formação de preços de venda, é realizada por 86% das lojas, utilizando-se uma margem bruta definida empiricamente, aplicando sobre o preço de custo, sendo que apenas 5% destes, realiza o processo de cálculo do custo levando em consideração seus componentes, como fretes, impostos, despesas etc., e ainda 14% realiza o processo manualmente. Sendo assim, pode-se concluir que o caráter intuitivo impera no processo de decisões e isto pode ser extremamente prejudicial para a gestão do negócio, uma vez que segundo pesquisa da ABRAS (LUKIANOCENKO, 2006, p. 28), o lucro líquido médio do setor é de 1,7% do faturamento.

Com relação à gestão de vendas, 68% realiza este processo com recursos de seus sistemas, dentre os quais 41% efetua o gerenciamento de categoria, prática sugerida pelo modelo ECR, porém outras questões relacionadas à gestão de vendas, como análise de ações de marketing, de produtividade dos caixas e horários de maior movimento, por exemplo, não são realizadas.

As informações sinteticamente apresentadas ilustram aspectos da realidade pesquisada e forneceram subsídios para a matriz do modelo proposto, que de certa forma privilegia e foca os aspectos diretamente relacionados ao negócio supermercadista.

## 5 PROPOSTA DO MODELO DE MATURIDADE DA UTILIZAÇÃO DA TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO EM SUPERMERCADOS

Os modelos, como já mencionado anteriormente, são representações simplificadas da realidade. Partindo desta primeira colocação, o modelo aqui proposto tem como realidade a amostra pesquisada, com suas características, peculiaridades e o ambiente no qual está inserida, porém, isso não o invalida ou desqualifica, pois de acordo com outra consideração igualmente importante já mencionada, os modelos de maturidade têm características qualitativa e genérica, ou seja, podem ser adaptados, transpostos e aplicados em outras realidades.

A idéia central dos modelos de maturidade, que se concentra na definição dos níveis de maturidade, será mantida apresentando as principais características para identificar o grau de maturidade do supermercado em relação à utilização da TI. Convém acrescentar que a proposição de um modelo adequado ao setor supermercadista pode ter melhor aproveitamento e apresentar melhores resultados que a aplicação de modelos genéricos, segundo Galeale (2005), uma vez que foca-se nas peculiaridades do setor e até em aspectos da cultura organizacional.

Tendo em vista os dados obtidos na pesquisa de campo, o modelo de maturidade da utilização da TI em supermercados, aqui proposto, apresenta as seguintes dimensões a serem analisadas: processos, conhecimento da TI, aplicação da TI e práticas avançadas.

- **Dimensão dos processos:** nesta dimensão é verificado como os processos e atividades do supermercado são realizadas, se estes processos estão definidos, como estão sendo executados e quais processos ou atividades são realizadas com a utilização da TI. A evolução do grau de maturidade na dimensão dos processos terá como critérios qual nível organizacional ou de informações que os processos atendem, se os operacionais como a frente de caixa, por exemplo, ou os mais

aprimorados, com informações gerenciais da retaguarda, ou mesmo os evoluídos com informações estratégicas, com relação à cadeia de suprimentos, melhor conhecimento do cliente, dentre outros.

- **Dimensão do conhecimento da TI:** nesta dimensão é analisado primeiramente, se o supermercado sabe da existência da TI disponível para seu setor. Posteriormente, a presença das tecnologias (*hardware*, *software*, funcionalidades e outros) em seu estabelecimento e como é entendida, ou seja, se é vista apenas como ferramenta operacional ou se existe uma visão ampla dos benefícios que pode trazer ao seu negócio. Desta forma, a evolução do grau de maturidade nesta dimensão vai depender da presença da TI, da maneira como é utilizada, se é institucionalizada e integrada com os setores do supermercado ou se serve apenas para suprir necessidades momentâneas, automatizar processos, a critério do gerente ou administrador, além das informações que são oferecidas e se estas contemplam os vários níveis da empresa. Sendo assim, quanto mais níveis organizacionais forem abrangidos pelo uso da TI, maior o grau de maturidade nesta dimensão.
- **Dimensão da aplicação da TI:** nesta dimensão, diferente da dimensão do conhecimento da TI, parte-se do princípio da sua existência. Desta forma, é analisado de que forma estas tecnologias são aplicadas, como são utilizadas e quais níveis organizacionais e de decisão são beneficiados com elas. É verificado se a aplicação visa apenas a atender ao nível operacional automatizando processos e atividades, como por exemplo, no caso do controle financeiro, apenas para lançamentos, ou se de fato fornece informações para a tomada de decisões, como uma previsão financeira. Além dos aspectos mencionados, é verificado se a tecnologia disponível é aplicada integralmente ou parcialmente. Sendo assim, o grau de maturidade nesta dimensão vai depender de como a TI é aplicada, de sua relação com os níveis organizacionais e de seu aproveitamento integral ou parcial.
- **Dimensão das práticas avançadas:** nesta dimensão é analisado, primeiramente, se a empresa adota as melhores práticas da TI, consideradas mais avançadas e já utilizadas pelo setor, relacionadas mais especificamente à integração com a cadeia de suprimentos, logística e às propostas, conceitos e técnicas do modelo ECR. Posteriormente, é verificado como estas práticas são adotadas, se para a resolução de problemas específicos, desta forma parcialmente, ou de maneira integrada e totalizante, além de analisar se a empresa possui uma busca pelas melhores práticas, ou seja, de melhoria constante. Sendo assim, o nível de maturidade nesta dimensão vai depender da adoção das melhores práticas, da forma como são aplicadas e da busca de melhoria contínua pela empresa.

O quadro 02 a seguir apresenta uma matriz relacionando as dimensões explicitadas anteriormente e os níveis de maturidade propostos para o modelo.

Quadro 02 – Dimensões X Níveis de Maturidade do Modelo Proposto

| Nível de Maturidade     | Processos                                                                                                                                                              | Conhecimento da TI                                                                                                                                                                                                                 | Aplicação da TI                                                                                                                                                                | Práticas Avançadas                                                                                                                                            |
|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1<br/>Básico</b>     | Poucos processos estão definidos. Muitos considerados básicos estão ausentes.                                                                                          | Desconhece as vantagens da TI. Não existe a presença de todas as tecnologias necessárias nem para o nível operacional.                                                                                                             | Não existe uma aplicação adequada da TI, ou a tecnologia encontra-se ausente. Quando aplicada, serve apenas ao nível operacional.                                              | Inexiste qualquer prática avançada.                                                                                                                           |
| <b>2<br/>Intuitivo</b>  | Existem alguns processos definidos, porém são executados a critério do gerente ou administrador. Existe muita informação tácita a respeito dos processos.              | Conhece algumas vantagens da TI. Existe a presença das principais tecnologias. As informações são raramente utilizadas de maneira gerencial e sempre a critério do gerente ou administrador.                                       | Existe uma maior e melhor aplicação da TI, em algumas áreas, porém raramente com objetivos gerenciais e sempre a critério do gerente ou administrador.                         | Pode existir a adoção parcial de uma prática avançada específica para atender a necessidade de uma área ou setor, mas a critério do gerente ou administrador. |
| <b>3<br/>Integrado</b>  | Praticamente todos os processos básicos do negócio estão institucionalizados e executados. Há indícios de processos voltados ao nível gerencial.                       | Conhece plenamente as vantagens da TI. Existe uma presença ampla de tecnologias. Alguns módulos são utilizados para informações gerenciais de forma institucionalizada.                                                            | As principais tecnologias são aplicadas de maneira institucionalizada, atendem plenamente o nível operacional. Inicia-se a busca de atender também o nível gerencial           | Algumas práticas avançadas são adotadas parcialmente.                                                                                                         |
| <b>4<br/>Gerenciado</b> | Os processos estão definidos e alinhados à TI para oferecer informações gerenciais do negócio.                                                                         | As vantagens da TI são conhecidas amplamente, assim como sua relevância estratégica. A presença das principais tecnologias é maciça. O sistema como um todo oferece informações gerenciais e já busca-se informações estratégicas. | A aplicação da TI não se restringe ao nível operacional, atende adequadamente ao nível gerencial e inicia-se a busca por outras tecnologias para atender ao nível estratégico. | As práticas avançadas são adotadas de maneira mais consistente, porém ainda não em sua totalidade.                                                            |
| <b>5<br/>Avançado</b>   | Os processos estão claramente definidos, alinhados à TI, para fornecer além de informações gerenciais, também as estratégicas e para isso estão em constante melhoria. | Existe o conhecimento e o alinhamento da TI com o negócio. Melhorias contínuas são aplicadas para o aprimoramento das informações.                                                                                                 | Existe a aplicação da TI em todos os níveis organizacionais, de maneira consistente. Busca-se constantemente ampliar sua aplicação e também inovações.                         | As práticas avançadas são amplamente adotadas na empresa e sempre que surgem práticas melhores são incorporadas para que haja uma evolução contínua.          |

Fonte: Carvalho (2006).

Uma vez descritas as dimensões do modelo de maturidade da utilização da TI proposto, para completar a elaboração dele, baseando-se no princípio dos modelos de maturidade, a definição de níveis, são propostos os seguintes níveis de maturidade: não-existente (nível 0), básico (nível 1), intuitivo (nível 2), integrado (nível 3), gerenciado (nível 4), avançado (nível 5).

- **Nível 0 – Não-Existente:** não existem processos definidos, a empresa ainda não reconheceu a necessidade da utilização da TI, ou não conhece o que está disponível para o setor e de que maneira pode ser utilizada, quais resultados, melhorias e vantagens pode proporcionar ao negócio. Desta forma, a TI não é aplicada e nem sequer são cogitadas práticas avançadas.
- **Nível 1 – Básico:** apenas alguns processos estão definidos e ainda faltam processos básicos do negócio. A empresa tem conhecimento da TI disponível para seu setor e até reconhece e considera que existe a necessidade de sua utilização, porém, as vantagens da utilização da TI e a possibilidade que ela traz de agregação de valor são desconhecidas. A presença de TI é reduzida e sua aplicação é limitada e pouco explorada, quando muito voltada ao nível operacional, as práticas avançadas são inexistentes e praticamente desconhecidas.
- **Nível 2 – Intuitivo:** os processos básicos de negócios estão definidos, entretanto, com a presença de informações tácitas. A empresa tem ciência tanto da necessidade da utilização da TI como dos resultados que esta pode proporcionar. A maioria das informações atende ao nível operacional e algumas poucas são utilizadas em caráter gerencial e sempre de forma *ad hoc*, a critério do gerente ou administrador. Existe a presença das tecnologias básicas e necessárias, sendo que sua aplicação dirige-se em geral ao nível operacional. Devido à falta de formalização e explicitação, as responsabilidades quanto ao uso da TI ficam com cada indivíduo, dentro de sua área organizacional, que decide, intuitivamente, qual ferramenta, recursos de *hardware*, *software* ou funcionalidades devem ou não ser utilizados. A existência de práticas avançadas pode até ocorrer, porém para atendimento de necessidades pontuais e de forma isolada.
- **Nível 3 – Integrado:** a maioria dos processos básicos de negócio está definida e institucionalizada e alguns processos gerenciais já ocorrem. Existe pleno conhecimento da necessidade da utilização da TI e de quais resultados, melhorias e vantagens ela pode proporcionar. A presença de tecnologias é ampla e sua aplicação atende efetivamente ao nível operacional, iniciando-se a busca pelo atendimento do nível gerencial, no sentido de evolução da utilização da TI e a integração e alinhamento dos objetivos de negócio com a utilização da TI. Algumas práticas avançadas são adotadas parcialmente.
- **Nível 4 – Gerenciado:** os processos estão definidos, favorecem a utilização da TI e contribuem, além do nível operacional, para o nível gerencial. O valor da TI na cadeia de negócio é amplamente conhecido, assim como seu caráter estratégico. Existe grande presença de tecnologia e sua aplicação já atende ao nível gerencial, iniciando-se a busca pela satisfação do nível estratégico da empresa, na busca da melhoria da TI utilizada e a adoção de novas tecnologias. Neste sentido, as práticas avançadas começam a ser adotadas de maneira mais consistente, mas ainda não em sua totalidade.
- **No nível 5 – Avançado:** os processos estão claramente definidos e propiciam a plena utilização da TI, de forma a atender todos os níveis organizacionais e a busca da melhoria é contínua. O conhecimento da TI é aprofundado e além de ela compor a cadeia de valor da empresa, é entendida como forma de aumento da

vantagem competitiva e desta forma o alinhamento da TI com os objetivos de negócio é efetivo. Existe aplicação da TI em todos os níveis, de maneira institucionalizada e consistente, buscando inovações continuamente. São amplamente adotados os conceitos e práticas avançadas, as consideradas melhores tecnologias são utilizadas para proporcionar a inserção do supermercado na cadeia de suprimentos, de forma que este trabalhe com informações internas (operacionais, gerenciais e estratégicas) e externas, sempre buscando uma melhoria contínua dos processos, da TI e do negócio como um todo.

Os cinco níveis de maturidade propostos e descritos anteriormente têm caráter prático e devem permitir ao supermercado identificar sua situação atual quanto à utilização da TI e permitir que ele possa definir estratégias e diretrizes, para progredir e alcançar níveis mais altos de maturidade, aproveitando melhor a TI, de forma estratégica, de modo que esta possa gerar vantagem competitiva ao negócio.

É imperioso enfatizar que o objetivo de propor um modelo de maturidade da utilização da TI em supermercados, além do caráter prático dos níveis de maturidade já citados, tem o caráter genérico e acessível das dimensões do modelo, o que deve permitir a um setor, em geral ainda cético quanto à adoção e utilização da TI, uma ferramenta utilizável que traga tangibilidade aos aspectos relacionados à utilização da TI.

## **6 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Dada a importância da TI no supermercado atual e a necessidade de sua utilização de forma eficiente e eficaz, assim como a carência por modelos e ferramentas práticas e utilizáveis, adaptadas ao setor, este estudo propôs um modelo de maturidade da utilização da TI em supermercados.

Tendo como base teórica os principais modelos de maturidade utilizados na área de TI, como o do COBIT e do CMMI, procurou-se, através de uma abordagem direcionada ao setor, com suas características, peculiaridades, cultura organizacional e utilizando muitas vezes a linguagem própria do setor, oferecer um modelo conceitual, mas que ao mesmo tempo pudesse ser utilizado de maneira pragmática e genérica para medir a utilização da TI em supermercados.

O modelo de maturidade de utilização da TI em supermercados proposto permite à empresa identificar sua situação atual quanto à utilização da TI, sob as dimensões de processos, conhecimento e aplicação da TI e práticas avançadas. Desta forma, o supermercado pode identificar em qual nível de maturidade se encontra; fazer comparações com outros supermercados e traçar metas, objetivos e estratégias para alcançar o nível de maturidade desejado, ratificando, novamente, as características de seu setor de atividade.

Como recomendação para novos estudos, sugere-se que o modelo proposto seja aplicado em outros supermercados, de outras regiões e portes diferenciados, para que possa ser verificada sua eficácia, assim como que seja transposto para outras realidades varejistas de não alimentos, com características semelhantes, como por exemplo, farmácias e postos de combustíveis, dentre outros.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALBUQUERQUE, Ricardo; RIBEIRO, Bruno. *Segurança no Desenvolvimento de Software*. Rio de Janeiro: Campus, 2002.
- CARVALHO, Alexey; COLENCI JR., Alfredo; GALEGALE, Napoleão V.; BARBOSA, Adilson A. “Estratégias de Competitividade: um enfoque para o setor supermercadista”, In *XII SIMPEP – Simpósio de Engenharia de Produção*, 2005, Bauru-SP. Bauru-SP: UNESP, 2005.
- CARVALHO, Alexey. *A utilização da tecnologia da informação em supermercados: proposta de um modelo de maturidade*. Dissertação (Mestrado em Tecnologia), São Paulo: CEETEPS, 2006.
- CMMI. *Capability Maturity Model Integration - CMMI-SE/SW/IPPD/SS Version 1.1: Continuous Representation*. CMU/SEI: 2002.  
<http://www.sei.cmu.edu/cmmi/cmmi.html> (Acesso em 20/01/2005)
- COBIT. *Control Objectives for Information and related Technology – COBIT FRAMEWORK*. 3.ed. IT Governance Institute: 2000.
- COLENCI JR., Alfredo. “Gestão da Competitividade Sistêmica”, In *Notas de aula*. São Paulo: PPG-CEETEPS, 2005.
- GALEGALE, Napoleão V. “Modelos de Maturidade”, In *Notas de aula*. São Paulo: PPG-CEETEPS, 2005.
- HAVE, Steven ten et. al. *Modelos de Gestão*. São Paulo: Prentice Hall, 2003. 206p
- LAUDON, Kenneth C.; LAUDON, Jane P. *Sistemas de Informações Gerenciais*. 5.ed. São Paulo: Prentice Hall, 2004. 562p.
- LUKIANOCENKO, Marlucy. “Ranking 2006”. *SUPERHIPER*, Rio de Janeiro, ano 32, n.364, p.26-108, maio/2006.
- MARCONI, Marina de A.; LAKATOS, Eva Maria. *Técnicas de pesquisa*. 5.ed. São Paulo: Atlas, 2002. 282p.
- VERGARA, Sylvia C. *Projetos e Relatórios de Pesquisa em Administração*. 6.ed. São Paulo: Atlas, 2005, 96p.
- WERNER, Alexandre; SEGRE, Lídia M. “Uma análise do segmento de supermercados: estratégias, tecnologias e emprego”. *Boletim Técnico do Senac*, Rio de Janeiro, v.28, n.1, Jan./Abr., 2002. Disponível em  
<http://www.senac.br/informativo/bts/281/boltec281e.htm>. Acesso em: 20 dez. 2005.

**2º CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS  
RIBEIRÃO PRETO - SP**

**ÁREA TEMÁTICA: ENGENHARIA DE SISTEMAS E TECNOLOGIA DA  
INFORMAÇÃO**

**PROGRAMANDO NA COMPLEXIDADE: UM MODELO SISTÊMICO-  
CIBERNÉTICO DE DESENVOLVIMENTO E MELHORIA DE SOFTWARE**

**Autor**

Omar Sacilotto Donaires  
Engenheiro Eletrônico, MBA, PMP  
Rua Rondônia, 146 – Sumarezinho – 14055-230  
Ribeirão Preto, SP  
Fone: (16) 3946-3582  
e-mail: [omarsd@smar.com.br](mailto:omarsd@smar.com.br)

**RESUMO**

Este artigo introduz o conceito da programação na complexidade (*programming in the complex*) para designar o desenvolvimento de sistemas de software complexos em situações nas quais o processo de desenvolvimento e a arquitetura do software precisam absorver o impacto de mudanças imprevistas e frequentes. Para lidar com tais situações, propõe-se um modelo sistêmico-cibernético de processo baseado na aplicação do Modelo do Sistema Viável – *Viable System Model* (VSM). O VSM confere à arquitetura do software capacidade de adaptação e ao processo de software capacidade de auto-organização num ambiente turbulento.

*Palavras chave: Processo de Desenvolvimento de Software, Arquitetura de Software, VSM*

**ABSTRACT**

This paper introduces the concept of programming in the complex to designate the development of complex software systems in situations when the software development process and the architecture need to absorb the impact of unpredicted and frequent changes. In order to deal with such situations the article proposes a systemic-cybernetic process model based on the application of the Viable System Model (VSM). The VSM provides to the software architecture adaptability and to the software process self-organizing capability in a turbulent environment.



## **Introdução**

### **A complexidade dos sistemas de software**

Alguns sistemas de software podem se tornar muito complexos. A complexidade não surge de uma hora para outra. Geralmente ela se desenvolve ao longo do tempo, aumentando a cada versão do sistema.

Os sistemas de software complexos são caracterizados pelo grande número e pela heterogeneidade de seus componentes, com alto grau de interconexões, relações e dependências entre eles (Booch, 1994; Herring e Kaplan, 2000). Tal heterogeneidade surge, em parte, como resultado da necessidade de adaptação e evolução do sistema a novas condições. Quanto mais complexo o sistema vai se tornando, mais difícil atualizar todo o legado das gerações anteriores. Parte do sistema que ainda atende seus clientes tende, por uma questão da economia do desenvolvimento, permanecer no passado. Esse equilíbrio entre a força da evolução que impulsiona o sistema para o futuro e a inércia do sistema legado é uma das causas da heterogeneidade dos sistemas de software que constitui parte inevitável da sua complexidade.

Fatores que explicam a necessidade de evolução e adaptação incluem a evolução tecnológica, o surgimento de novos mercados ou oportunidades de negócios, a emergência de novas técnicas de desenvolvimento. Esses fatores são particularmente importantes no caso de sistemas de software que empregam tecnologia de ponta, ou que estão eles mesmos na fronteira da tecnologia. É o caso de sistemas de software cujo diferencial competitivo está na inovação e que são, por isso, motivados a se manterem em constante evolução.

Outro fator que aumenta a heterogeneidade e, como consequência, a complexidade do sistema é o mercado do sistema de software. Se ele for um mercado globalizado, variado ou fragmentado, o software tem que incorporar uma grande variedade de funções que para atender seus usuários.

Não se advoga aqui a causa dos sistemas desnecessariamente complicados, cuja complexidade é fruto de decisões arbitrárias ou o resultado de uma engenharia pobre. A engenharia deveria ser praticada de forma a reduzir a complexidade do sistema de software ao mínimo necessário para atender os requisitos e criar, como observa Booch (1994), a ilusão de simplicidade para seus usuários. Isso só aumenta o desafio para os desenvolvedores, que precisam lidar com a diferença entre a complexidade de um sistema de software que atenda à especificação de requisitos e a complexidade residual (ou “simplicidade”) que os usuários enxergarão.

Esses fatores não são mutuamente exclusivos. De fato, nos dias de hoje eles podem ocorrer todos ao mesmo tempo demandando da organização como um todo, do processo de software em particular e da arquitetura do software, inclusive, uma grande flexibilidade para se auto-organizar de forma a se adaptar a mudanças constantes. Levando-se em conta que a eliminação das distâncias pela Internet e o rápido avanço tecnológico aceleraram a taxa de mudanças, então essa necessidade de flexibilidade vem aumentando nas últimas décadas. Para se manterem competitivas num ambiente turbulento e dinâmico, as organizações se mostram mais propensas a admitirem novos paradigmas para administrarem a complexidade.

## **A complexidade das organizações de desenvolvimento de software**

Organizações que se propõem a desenvolver software nas condições acima são elas mesmas organizações complexas. Isso é uma consequência natural da lei da variedade requerida enunciada pelo ciberneticista Ross Ashby: “Somente variedade absorve variedade”.

Isso quer dizer que tais organizações não podem ser compreendidas através da ótica simplificadora do mecanicismo. Olhar para a organização conforme tal ótica pode decepcionar o observador incauto. Ao procurar uma máquina com engrenagens perfeitamente ajustadas e lubrificadas, ele pode ser surpreendido pela complexidade e se deparar com o que ele concluirá que seja o caos.

Organizações mais complexas se caracterizam pelo papel multifuncional das pessoas, pela distribuição de responsabilidade, pela diluição da autoridade e pela volatilidade das relações sociais. Essas características conferem flexibilidade e facilidade de adaptação a novas condições enquanto dificultam a compreensão da organização através dos modelos mecanicistas. É preciso apelar para modelos que permitam capturar a complexidade da realidade de tais organizações quando se deseja explicá-las, intervir na sua estrutura ou intervir no seu funcionamento.

## **A complexidade do processo de desenvolvimento de software**

O processo de desenvolvimento de software, por sua vez, é a ligação entre a organização e o sistema de software desenvolvido por ela. Uma vez constatada a complexidade de ambos, e uma vez que “somente variedade absorve variedade”, então não há esperança quanto à possibilidade de que o processo de software seja simples.

Somente um processo de desenvolvimento tão complexo quanto o sistema de software desejado pode ser capaz de, primeiramente, criá-lo; depois modificá-lo para adaptá-lo às mudanças; e fazê-lo, enfim, evoluir.

Neste artigo as expressões “processo de software” e “processo de desenvolvimento” são usadas como forma abreviada da expressão “processo de desenvolvimento de software”. A primeira é usada de forma generalizada, para enfatizar a idéia de que se está tratando do desenvolvimento de software. A segunda é reservada para caracterizar o processo de desenvolvimento em geral, quando a idéia em questão se aplica ao desenvolvimento de sistemas em geral, e de software em particular. A expressão “processo de desenvolvimento de software” é usada quando for necessário fugir de qualquer possibilidade de ambigüidade no texto.

## **Capturando a complexidade num modelo**

Se a complexidade dos sistemas de software, do processo de desenvolvimento e das organizações é, então, algo inexorável, é preciso discernir a complexidade e procurar soluções para o processo de desenvolvimento que sejam capazes de admitir a complexidade ao invés de evitá-la.

A complexidade está intimamente ligada à idéia de evolução, sendo o tempo um fator essencial na gênese dos sistemas complexos. Booch (1994) lembra o princípio enunciado por Gal (1986, p. 65) segundo o qual *“um sistema complexo que funciona é invariavelmente descoberto como tendo evoluído a partir de um sistema simples que funcionava... Um sistema complexo projetado do nada nunca funciona e não pode ser*

*remendado para que passe a funcionar. Você tem que reiniciar, partindo de um sistema simples que funcione”.*

Portanto, o processo de desenvolvimento deve levar em conta a capacidade de adaptação do sistema de software a constantes mudanças e a capacidade de auto-organização do próprio processo em face das turbulências do ambiente externo.

O Modelo do Sistema Viável (VSM – *Viable System Model*) criado por Beer (1972, 1979, 1985) é proposto neste artigo como ferramenta para lidar com a complexidade dinâmica dos sistemas de software e do processo de desenvolvimento. Aplicado ao processo de software o VSM levanta questões importantes e traz discernimentos relevantes para o desenvolvimento de software em situações que envolvem grande complexidade.

As idéias apresentadas neste artigo surgiram a partir da aplicação do VSM, conforme proposto por Beer (1985), no diagnóstico do processo de desenvolvimento de software no Departamento de Desenvolvimento Eletrônico (DDE) da Smar Equipamentos Industriais. O DDE emprega cerca de uma centena de desenvolvedores que cooperam no desenvolvimento de um sistema de automação de processos industriais voltado para o mercado mundial. O objetivo não é apresentar um relatório da aplicação no DDE da Smar, e sim os discernimentos que vieram à tona a partir do esforço de aplicação do VSM ao processo de software do DDE.

Nas seções que se seguem apresenta-se a idéia de utilização do VSM como modelo de processo de software em detalhes. Primeiramente, introduz-se o conceito de “programação na complexidade” em cujo contexto a aplicação do VSM como modelo de processo de software se justifica. Em seguida descreve-se brevemente o VSM. Então são apresentados alguns discernimentos relevantes para a adaptação do VSM ao contexto do desenvolvimento de sistemas de software. Para finalizar, são feitas algumas considerações sobre o uso do VSM como modelo de processo para programação na complexidade.

### ***Programando na complexidade (Programming in the complex)***

Na década de 70 DeRemer e Kron (1976) introduziram os conceitos de programação em grande escala (*programming in the large*) e programação em pequena escala (*programming in the small*) para contrastar dois contextos diferentes de desenvolvimento de software. A programação em pequena escala é o tipo de programação realizada por um único programador, ou um grupo pequeno. A programação em grande escala envolve grandes grupos de pessoas, ou pequenos grupos por longos períodos de tempo.

Na programação em pequena escala, os programadores conhecem todos os detalhes do sistema em construção e organizam seu trabalho de acordo com suas preferências. Na programação em grande escala a modularização é muito importante para a compreensão do código do sistema e para facilitar a futura manutenção. A programação em grande escala requer a divisão do trabalho, planejamento cuidadoso e documentação cuidadosa. Na programação em grande escala, se o impacto de uma mudança ultrapassar as fronteiras do módulo, o custo do retrabalho pode se tornar muito grande. Por isso a programação em grande escala requer habilidades de abstração para conceber, antes mesmo da implementação, módulos de software que juntos componham uma arquitetura que minimize efeitos colaterais de mudanças previstas. O sistema deve ser projetado para que o impacto das mudanças fique tanto quanto possível confinado aos módulos, de modo que a probabilidade de mudança na arquitetura seja muito pequena. A programação em

grande escala requer também habilidades de administração, para dirigir o esforço das pessoas que trabalham no processo, no sentido de concretizar as abstrações através do código fonte.

Os desafios da programação em grande escala motivaram os avanços da engenharia de software. Porém, muitos métodos e técnicas de desenvolvimento parecem ser ainda entendidos de acordo com uma abordagem defensiva contra mudanças na arquitetura e confiantes na idéia da arquitetura quase estática, imune aos efeitos das mudanças. Mudanças na arquitetura do software são, de fato, traumáticas e por isso são evitadas ao máximo pelos desenvolvedores por causa do impacto generalizado que se traduz num alto custo de retrabalho.

Essa abordagem mecanicista, porém, só se justifica num contexto em que as mudanças podem ser previstas e classificadas. Esse conceito fica comprometido num contexto turbulento de mudanças inesperadas e não classificadas. Chega, em alguns casos, a ponto de causar conflitos entre desenvolvedores e gerentes de projeto de um lado – que tentam minimizar retrabalho, risco e custo de projeto – e os usuários e o marketing de outro lado – que buscam maximizar a funcionalidade, aproveitar as oportunidades de mercado e reduzir os riscos do negócio. É plausível cunhar um novo termo, “programação na complexidade” (*programming in the complex*), para qualificar o tipo de suporte necessário para a programação nesse novo contexto. O que caracteriza esse novo contexto é a necessidade de adaptação da arquitetura e a auto-organização do processo de desenvolvimento em face de mudanças imprevistas e freqüentes. É nesse contexto que a aplicação do pensamento sistêmico-cibernético e de uma metáfora organicista traz discernimentos importantes para a programação na complexidade.

A idéia de empregar metáforas organicistas para lidar com a complexidade dos sistemas de software e do seu desenvolvimento não é inédita na engenharia de software. O modelo espiral de processo de software concebido e elaborado por Bohem (1988, 2000) introduziu o conceito de ciclo de vida evolutivo no desenvolvimento de software. O modelo espiral é uma abordagem evolutiva dirigida pelo risco ao invés de ser dirigida pela documentação ou pela codificação como as abordagens tradicionais, anteriores a ele. Segundo o autor, ele incorpora muitos dos pontos fortes dos outros modelos e resolve muitas das suas dificuldades. É um modelo de difícil aplicação, que requer experiência por parte de quem o pratica. No entanto, as características que o tornam complexo, na verdade, lhe conferem a variedade requerida para lidar com complexas situações de desenvolvimento e melhoria de software.

O próprio VSM foi aplicado aos sistemas de software por Herring e Kaplan (1999, 2000a, 2000b, 2000c) e por Herring (2001a, 2001b). A partir do VSM Herring e Kaplan elaboraram a Arquitetura do Sistema Viável – *Viable System Architecture* (VSA). A VSA é um modelo arquitetural para criação de sistemas de software adaptativos, isto é, sistemas de software capazes de se adaptar em resposta a mudanças do seu ambiente. Os autores desenvolveram a VSA para lidar com os requisitos e o desenvolvimento desse tipo de software.

Neste artigo propõe-se o VSM como modelo de processo e arquitetura de software. Quando se fala de arquitetura adaptativa ou evolutiva, o conceito está inseparavelmente ligado ao processo de desenvolvimento. Diferentemente do conceito da VSA, o foco deste artigo não está no sistema de software produzido. O software produzido não precisa ser, e geralmente não será, adaptativo. O foco deste artigo está no processo de software em geral, na sua capacidade de se re-organizar e na sua capacidade de moldar a

arquitetura do software para adaptá-la às mudanças que ocorrem tanto ao longo de um ciclo de desenvolvimento quanto através de vários ciclos. Refere-se, portanto, à adaptação da arquitetura do software durante o ciclo de desenvolvimento ou através de várias versões do software produzido. Esse atributo da arquitetura do software é definido por Booch (1994) como sendo a sua resiliência a mudanças.

### ***Viable System Model (VSM)***

O Modelo do Sistema Viável – *Viable System Model* (VSM) – foi concebido por Beer (1972, 1979, 1985). O VSM é um modelo organizacional abstrato, isto é, ele pode ser aplicado a qualquer tipo de organização. É um modelo sistêmico consistente com as leis da cibernética.

Jackson (1991, p. 105) confirma que para Beer um sistema é viável se ele é capaz de responder a mudanças ambientais mesmo se essas mudanças não puderam ser previstas no momento em que o sistema foi projetado. Um sistema viável é capaz de uma existência independente que lhe garante autonomia necessária para afirmar e re-afirmar sua identidade. Isso quer dizer que mesmo se re-organizando e se adaptando continuamente em resposta ao ambiente o sistema nunca perde sua identidade.

O VSM, cuja anatomia básica é mostrada na Figura 1, consiste de cinco subsistemas básicos que são aqueles necessários para garantir a viabilidade do sistema total, ou seja, sua capacidade de manter uma existência separada. Beer identifica os cinco subsistemas por números.

O Sistema Um é o sistema de implementação, que compreende as unidades de operação autônomas em interação com o ambiente externo e suas respectivas gerências. Beer (1979) chama o Sistema Um de Unidade Organizacional Elementar. Ele consiste de uma Unidade de Operação atuando no seu ambiente, e sua respectiva Unidade de Administração. A Unidade Elementar produz o sistema, quer dizer, ela executa atividades essenciais para realizar o propósito do sistema.

Beer observa que várias unidades de organização isoladas não formam um sistema. É preciso um metassistema. O metassistema, porém, deve impor o mínimo de restrições necessário para explorar a sinergia e manter a coesão das unidades autônomas sem tolher-lhes a liberdade. Com a liberdade do Sistema Um maximizada, decisões e ações descoordenadas entre as unidades podem levar à instabilidade no comportamento dinâmico do sistema. Essas instabilidades acabam onerando o sistema na forma de retrabalho desnecessário, que poderia ser eliminado pela simples coordenação das atividades. É necessário, então, um Sistema Dois. O Sistema Dois do VSM é um sistema antioscilaratório, responsável pela coordenação entre as unidades de organização autônomas do Sistema Um.

O metassistema é formado pelos Sistemas Três, Quatro e Cinco, dedicados a manter a coesão e explorar a sinergia do sistema organizacional.

O Sistema Três é o sistema de controle. É um sistema tático responsável por controlar as atividades internas e imediatas do Sistema Um que asseguram o equilíbrio do meio interno e, assim, a viabilidade da organização em curto prazo. Ele inclui o Sistema Três\* responsável por auditorias esporádicas do metassistema diretamente nas operações. Ele é necessário porque os atores no metassistema não têm variedade requerida para absorver toda a variedade proliferada pelas unidades de desenvolvimento autônomas. Através da auditoria, o Sistema Três\* promove as políticas e reforça o uso das normas, restringindo a proliferação desnecessária de variedade.

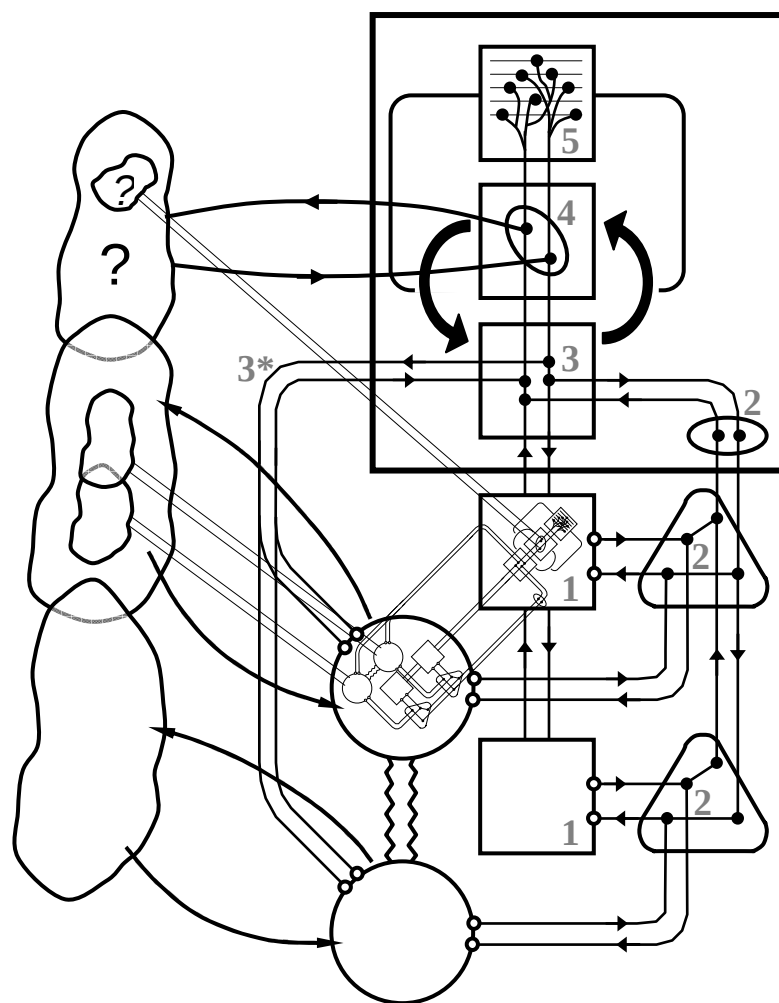


**Figura 1 VSM de duas recursões (a diagonal da página é usado como segunda dimensão)**

**Fonte: Beer (1979: pg 321)**

O Sistema Quatro é o sistema de inteligência, que faz a integração com o ambiente externo e realiza a prospecção do futuro. Ele é um sistema estratégico, que se preocupa com a viabilidade do sistema em longo prazo.

O Sistema Cinco é o sistema de política, e define os valores e propósitos da organização que definem o equilíbrio entre as preocupações de curto e de longo prazo dos Sistemas Três e Quatro respectivamente.

As linhas de ligação entre os subsistemas do VSM representam canais de comunicação bidirecionais. Esses canais formam malhas dinâmicas de troca de variedade que, quando bem projetadas, operam continuamente para garantir o equilíbrio interno do sistema. Essas malhas são chamadas por Beer de homeostatos, derivado do termo homeostase que na biologia designa o equilíbrio interno dos organismos. A aplicação do VSM sugere a análise detalhada de cada um dos canais de comunicação bidirecionais.

A viabilidade é recursiva: para que o sistema seja um sistema viável, cada um dos seus sub-Sistemas Um devem ser um sistema viável. Como todos os cinco subsistemas são necessários para a viabilidade, então a estrutura do Sistema Um deve ser a mesma estrutura

do sistema todo, novamente com os cinco subsistemas. Dessa forma, a estrutura recursiva do modelo reflete a natureza recursiva do conceito de viabilidade.

### ***O Modelo Sistêmico-Cibernético da Arquitetura e do Processo de Desenvolvimento de Software***

A programação na complexidade requer do processo de software e da arquitetura do software a capacidade de resposta a um ambiente dinâmico, que apresenta mudanças imprevistas. O VSM é um modelo de organização que oferece essa capacidade. O que se propõe neste artigo é a aplicação do VSM como um modelo de processo de desenvolvimento de software. Por ser um modelo conceitual, independente do tipo de aplicação, o VSM é adequado para descrever tanto a arquitetura quanto o processo de software.

Embora a aplicação do VSM como um modelo de processo de software seja bastante direta em vários detalhes, certos aspectos dessa aplicação requerem a revisão de alguns conceitos tradicionais, na medida em que traz novos discernimentos para a programação na complexidade. Uma descrição detalhada da aplicação do VSM como modelo de processo seria muito extensa. Por isso, optou-se por detalhar neste artigo apenas alguns discernimentos e as revisões de conceitos, omitindo-se vários detalhes da interpretação do VSM como modelo de arquitetura e de processo de software, inclusive a interpretação dos vários canais de comunicação.

### **A modularização segundo o critério da viabilidade**

O VSM é construído a partir do Sistema Um, a Unidade Organizacional Elementar que produz o sistema. No caso em questão, a Unidade Organizacional Elementar tem uma dupla interpretação. Ela representa tanto uma unidade de organização da arquitetura do sistema de software – um módulo ou elemento arquitetural – quanto uma unidade de organização do processo de desenvolvimento de software – responsável por conceber, elaborar, adaptar, construir e fazer evoluir sua respectiva unidade de organização da arquitetura.

O critério para se identificar as unidades elementares é o critério da viabilidade. Serão entendidas como unidades elementares na arquitetura de software os módulos que merecem uma existência separada por uma ou mais razões, entre elas: (1) porque incorpora tecnologia de ponta e precisa se atualizar constantemente para se manter na fronteira tecnológica; (2) porque atende a um mercado dinâmico e precisa acompanhar sua evolução; (3) porque as necessidades dos seus usuários mudam continuamente e a adaptação é necessária para satisfazê-las. Seja qual for a razão, ela deve justificar a autonomia do módulo arquitetural em relação aos outros módulos. A autonomia proporciona a liberdade necessária para se tomar decisões que favoreçam a adaptação e a evolução. Ela se traduz, portanto, em flexibilidade para adaptação e evolução. Quando se refere à arquitetura dos sistemas de software, essa flexibilidade é frequentemente chamada de resiliência a mudanças (Booch, 1994). O modelo sistêmico-cibernético aumenta a resiliência da arquitetura para acomodar mudanças imprevistas.

O critério da viabilidade traz um novo discernimento à modularização da arquitetura. Ele orienta a identificar os módulos arquiteturais que justificam uma existência separada para favorecer as decisões que garantam a adaptabilidade do software. Como o modelo é recursivo, tais módulos viáveis possuem por sua vez, outros módulos viáveis que o produzem. Essa compreensão da arquitetura de um sistema de software como uma

organização hierárquica recursiva de módulos viáveis, cada qual responsável pela adaptação no seu nível de recursão, se traduz em resiliência da arquitetura do sistema como um todo a mudanças num ambiente turbulento.

## **Conceitos de arquitetura, design e implementação relativos ao nível de recursão**

A recursividade do VSM nos leva a considerar a natureza recursiva da arquitetura e do processo de software. Os modelos de processo de software tradicionais não incorporam a idéia de arquitetura recursiva. Se eles não proíbem essa idéia, tampouco a exploram. Geralmente, eles são limitados na sua capacidade de lidar com a complexidade, o que motivou Boehm (1988) a criar o modelo espiral. Os modelos tradicionais de processo consideram a arquitetura como uma parte do modelo do sistema de software que deve se estabilizar o quanto antes para evitar retrabalho. A criação de um sistema de software envolve o projeto arquitetural, o projeto detalhado, e a implementação. Essas atividades definem, respectivamente, os papéis dos arquitetos; dos analistas e projetistas (*designers*); e dos programadores ou engenheiros de aplicação (Booch, 1996). Eles realizam seu trabalho em fases planejadas até entregar uma versão do sistema de software. O desenvolvimento da versão seguinte será conduzido como um projeto totalmente novo, quando a arquitetura poderá ser, então, revisitada.

Não se pode ignorar a idéia de explorar o conceito de recursividade para lidar com a complexidade da arquitetura do software incorporada em alguns métodos mais recentes como o *Attribute Driven Design* (ADD). O ADD é descrito por Bass, Klein e Bachmann (2001) como sendo um processo recursivo de decomposição. Os autores usam o termo “elemento de projeto” para descrever tanto a porção do sistema sendo decomposta como os elementos da decomposição, caracterizando dessa forma a natureza recursiva do método.

De qualquer forma, a aplicação do VSM à arquitetura e ao processo de software pede uma revisão dos conceitos tradicionais de arquitetura, design e implementação. A arquitetura é o arcabouço conceitual do sistema gerado pelo projeto arquitetural para orientar o design. Ela é chamada de arquitetura conceitual (Kruchten, 2000). O papel da arquitetura conceitual no VSM é estabelecer o ambiente para quem vai trabalhar no nível de recursão seguinte, que é design dos componentes. O design é a atividade de ligação entre a arquitetura conceitual e a sua implementação concreta. A implementação, por sua vez, não é mera codificação, ou a simples construção de um sistema pré-concebido, mas envolve o desenvolvimento evolutivo no próximo nível de recursão e pode, novamente, envolver arquitetura, design e implementação nesse nível.

Assim, considerando-se um ambiente de desenvolvimento de especialistas multifuncionais e um modelo de processo recursivo, os conceitos de arquitetura, projeto e implementação não devem ser tomados como conceitos absolutos, ou como conceitos relativos a um ciclo de vida do projeto de software. É preciso compreendê-los como conceitos relativos ao nível de recursão. Isso possibilita descrever um processo de desenvolvimento bastante complexo em que a arquitetura, o design e a implementação são entendidos no contexto de cada nível de recursão. Assim, o que representa um detalhe de design para quem trabalha na arquitetura do sistema todo, pode representar o projeto arquitetural de um componente da arquitetura. Dito de outra forma, do ponto de vista dos arquitetos do sistema, quem trabalha com os componentes está fazendo o design do sistema. Ao mesmo tempo, o próprio designer pode perfeitamente ser visto como sendo o arquiteto de um componente, principalmente quando ele é o especialista no domínio de problema daquele componente (Figura 2).



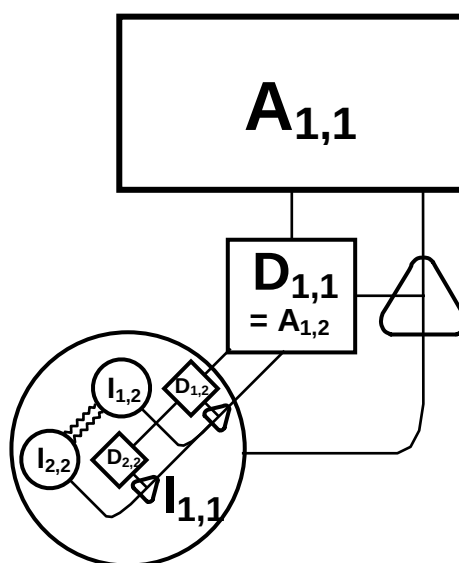


**Figura 2** Conceito recursivo de Arquitetura, Design e Implementação: o design do sistema no nível de recursão 1 representa o projeto arquitetural no nível de recursão 2.

### Espiras evolutivas organicamente integradas

No modelo sistêmico-cibernético de processo de software, conforme já foi esclarecido, o processo de desenvolvimento e arquitetura são dois lados da mesma moeda. Cada módulo viável da arquitetura está associado a um processo de desenvolvimento autônomo que responde pela evolução daquele módulo da arquitetura. Para que o todo funcione, o processo de desenvolvimento de cada uma das unidades autônomas precisa ser flexível. Por isso, uma abordagem evolutiva deve ser usada. Propõe-se que se adote o modelo espiral (Boehm, 1988) ou qualquer uma de suas variantes (Boehm, 2000), como modelo de processo executado por cada das unidades autônomas de organização de processo. A contribuição do VSM se torna clara quando se percebe que várias espirais evolutivas autônomas estão conectadas num todo orgânico através dos outros subsistemas do sistema viável (Figura 3). A difusão de informações entre as unidades de organização de processo num mesmo nível de recursão e através dos níveis de recursão proporciona à combinação arquitetura-processo um comportamento dinâmico elaborado o suficiente para favorecer a adaptação do processo de software e a evolução do sistema de software em ambientes turbulentos.

A arquitetura conceitual faz o papel de metassistema em relação aos módulos componentes no próximo nível inferior de recursão. Criada e mantida pelo Sistema Três, a arquitetura conceitual é a base para o projeto detalhado e a implementação do sistema de software realizada pelo Sistema Um. Ela descreve como os módulos autônomos se relacionam através das suas interfaces para prover o comportamento desejado do sistema de software.

Da mesma forma, um modelo de processo evolutivo no metassistema organiza o processo no próximo nível de recursão inferior. O modelo espiral, descrito pelo próprio Boehm (2000) como um gerador de modelo de processo, é adequado para preencher esse papel no metassistema. Segundo Boehm (1988) “as funções primárias de um modelo de processo de software são determinar a ordem dos estágios envolvidos no desenvolvimento e evolução do software e estabelecer os critérios de transição para se progredir de um

estágio para o próximo.” O modelo espiral empresta essas suas características funcionais a cada uma das unidades autônomas e a cada um dos níveis de recursão, enquanto que o VSM promove a integração entre as unidades autônomas e os níveis de recursão.

Não é o objetivo do Sistema Três exercer controle restritivo sobre as unidades de organização abaixo dele, mas apenas explorar a sinergia. O excesso de restrições pode levar a uma redução significativa da capacidade de adaptação da arquitetura do software e/ou do processo de desenvolvimento. Se o modelo de processo, por exemplo, forçar práticas que restringem muito as alternativas dos desenvolvedores, a capacidade de auto-organização do processo ficará limitada. Ou, se a arquitetura incorporar decisões restritivas demais, então o espectro de soluções alternativas de que os projetistas podem lançar mão fica reduzido, refletindo na adaptabilidade da arquitetura.

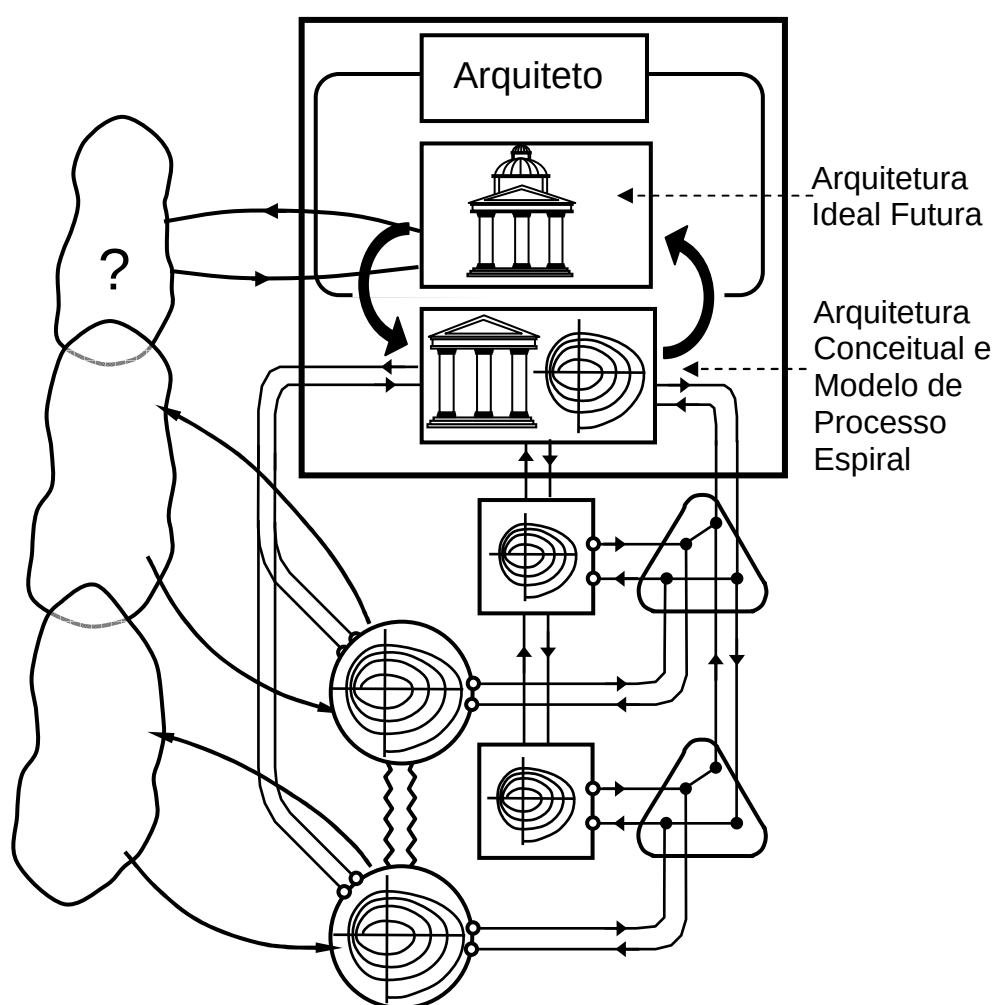


**Figura 3** Arquitetura Conceitual e Arquitetura Ideal orientam o processo de desenvolvimento, que se desenrola como espirais evolutivas organicamente integradas no VSM.

O Sistema Três\* é necessário porque os arquitetos e engenheiros de processo no metassistema não têm variedade requerida para absorver toda a variedade proliferada pelas unidades de desenvolvimento autônomas. O Sistema Três\* restringe a proliferação desnecessária de variedade. Atividades típicas do Sistema Três\* incluem: (1) auditoria do

projeto detalhado para verificar se as guias de modelamento são seguidas e se os padrões de projeto são adequados; (2) auditoria do código para verificar se as guias de estilo de programação são seguidas; (3) teste para verificar e validar o sistema após a integração. Essas atividades restringem a proliferação de variedade na forma de heterogeneidade desnecessária quanto a estilos de programação e modelamento que complicariam desnecessariamente a comunicação entre os desenvolvedores e a compreensão da documentação e do sistema. Os testes restringem a proliferação de variedade na forma de defeitos.

### **Uma arquitetura ideal para orientar a evolução do sistema**

A tecnologia evolui numa taxa maior do que o que sistema de software conseguiria acompanhar. Os interessados no sistema submetem sugestões e novos requisitos numa taxa mais alta do que o sistema de software consegue incorporá-los. Com o tempo, a lista de requisitos pendentes de um sistema de software complexo tende a crescer ao invés de diminuir. Preocupando-se com a viabilidade em longo prazo, o Sistema Quatro mantém uma imagem da arquitetura futura baseada na lista de requisitos pendentes, nas tendências tecnológicas e no aprendizado com a arquitetura atual.

Por um lado, o Sistema Três mantém a arquitetura conceitual que serve de base para a implementação do sistema de software (Figura 3). Por outro lado, o Sistema Quatro mantém a arquitetura futura, que é um modelo ideal que resolve os problemas da arquitetura conceitual, resolve os problemas de longo prazo e provê resiliência para o futuro. A arquitetura futura não é destinada à implementação imediata como a arquitetura conceitual. No caso de um sistema de software complexo isso seria traumático porque o impacto de todas as mudanças capturadas na arquitetura futura poderia implicar numa descontinuidade no processo de desenvolvimento, com interrupção da atualização do produto para o mercado. Entretanto, o modelo ideal da arquitetura futura serve como uma referência que orienta a refatoração oportunística da arquitetura conceitual. Como arquitetura conceitual orienta a implementação, através dela, então, as mudanças são transferidas para o sistema concreto na medida em que elas são capturadas no código fonte do software.

Através de um processo de refatoração, a arquitetura conceitual atual passa a incorporar oportunisticamente elementos da arquitetura futura, de modo que a evolução da arquitetura concreta do sistema de software possa se orientar pela arquitetura ideal sem nunca, pelo menos não necessariamente, se tornar idêntica a ela. A arquitetura futura, por ser apenas um modelo ideal, andarás sempre mais rapidamente e estará sempre à frente da implementação concreta para orientar sua evolução. O termo “oportunisticamente” implica a análise de risco. Esta é mais uma razão que reforça a idéia da utilização do modelo espiral como modelo de processo das unidades autônomas: porque ele é um processo dirigido pelo risco.

Há um controle homeostático entre a preocupação com o presente que a arquitetura conceitual do Sistema Três representa e a preocupação com o futuro que a arquitetura ideal mantida pelo Sistema Quatro representa. O Sistema Três fornece subsídio para que o Sistema Quatro desenvolva a imagem da arquitetura ideal futura à medida que identifica os problemas de resiliência da arquitetura conceitual atual do sistema que a arquitetura futura deve resolver. O Sistema Quatro, por sua vez, orienta a evolução da arquitetura conceitual atual pelo Sistema Três, que é transformada em arquitetura concreta pela ação do Sistema Um de implementação.

O balanço entre a preocupação com o presente e a preocupação com o futuro é assistido pelo Sistema Cinco, personificado na figura do arquiteto do sistema de software (Figura 3). O papel do arquiteto, segundo Booch (1996), é zelar pela integridade conceitual do sistema de software. O VSM lhe atribui uma nova responsabilidade, a de equilibrar as preocupações presentes com as futuras, de modo a promover a inovação no sistema sem desprezar o valor agregado no legado.

### **Considerações finais**

Desde que Ross Ashby enunciou a lei da variedade requerida ele não deixou espaço para a esperança de que a vida pudesse ser simples num mundo complexo: “somente variedade absorve variedade”. A complexidade do software é fruto da complexidade do processo que o gerou, que por sua vez é um reflexo da complexidade da organização. A complexidade da organização, finalmente, é resultante das forças e pressões que ela sofre do seu ambiente.

Que a complexidade do software seja fruto da complexidade do processo de software, é uma constatação um tanto quanto óbvia. Que a complexidade do processo de software seja um reflexo necessário da complexidade da organização é uma constatação nem sempre tão óbvia. Que a complexidade da organização seja resultante das forças e pressões que ela sofre do ambiente é um fato inexorável.

Nessas condições, esperar que a arquitetura de um sistema de software possa ser mais simples se o processo de software for mais organizado é uma expectativa correta. Achar, porém, que o processo de software possa ser simplificado além do que a complexidade da organização permita é ingenuidade. Achar que se deve mudar a natureza complexa de uma organização para remediar a complexidade do processo, sendo que ela continua submetida ao mesmo ambiente e às mesmas pressões, é ilusão. Pensar, então, que se pode exercer controle sobre um ambiente globalizado em constante mutação é loucura.

Enfim, é melhor admitir que complexidade dos sistemas de software e do processo de software seja algo natural e inevitável, e aceitar o fato de que se está “programando na complexidade”. Aceitar esse fato, contudo, não quer dizer sucumbir diante da complexidade. Significa buscar soluções alternativas para viabilizar a programação na complexidade. É assim que o VSM é proposto neste artigo, como um modelo de processo de software para lidar com os desafios do desenvolvimento de sistemas de softwares num ambiente dinâmico, que exige da arquitetura do software a capacidade de adaptação contínua a mudanças imprevistas, e do processo de software a capacidade de se auto-organizar para se adaptar a condições inesperadas do ambiente.

O VSM se baseia numa metáfora organicista aos sistemas. Os modelos organicistas admitem regularidades do nível de complexidade dos organismos biológicos. Isso significa que o modelo admite uma complexidade bem maior que dos modelos mecanicistas convencionalmente usados na engenharia e análise de sistemas. O VSM ajuda a organizar grande parte da complexidade da realidade num modelo compreensível. Além disso, ele trata da questão da viabilidade baseada na capacidade de auto-organização do sistema e de adaptação a mudanças, que é justamente o que se deseja obter neste artigo para o processo de desenvolvimento e a arquitetura dos sistemas de software complexos.

O VSM é uma abordagem sistêmico-cibernética, e como tal é considerada uma abordagem *hard*. Ele não leva em conta as idiosincrasias da realidade social da organização como faz o pensamento sistêmico *soft* ou crítico (Jackson, 1991). O que se propõe, porém, não é a utilização do VSM como um modelo estrutural-funcional da

realidade social presente no processo de desenvolvimento e na organização. O que se pretende é buscar discernimento com relação à organização da complexidade e à capacidade de adaptação e evolução dos sistemas de software e do processo de desenvolvimento diante de mudanças imprevistas.

Um modelo *hard* é suficiente para representar a estrutura e comportamento dos sistemas de software. Esse é o tipo de abordagem empregado pela engenharia de software para capturar as necessidades dos usuários num modelo do sistema de software que pode ser, em última análise, transformado em código fonte. Compreender o sistema de software segundo o VSM traz discernimento quanto à sua capacidade de adaptação às mudanças e de evolução no tempo.

Um modelo *hard* também é adequado para representar as regularidades do processo de software, principalmente quando se busca a repetitividade no processo para melhoria da qualidade. Compreender o processo de desenvolvimento segundo o VSM permite explorar sua capacidade de adaptação às mudanças e de auto-organização em face das turbulências do ambiente.

A aplicação do VSM ao processo de software traz os seguintes discernimentos:

- O critério da viabilidade traz um novo discernimento à modularização da arquitetura. Ele orienta a identificar os módulos arquiteturais que justificam uma existência separada para encapsular as decisões que garantem a adaptabilidade do software.
- Nos sistemas de software complexos deve-se considerar a natureza recursiva da arquitetura e do processo de software. Isso significa entender os conceitos de arquitetura, design e implementação como sendo relativos ao nível de recursão.
- Cada módulo viável da arquitetura está associado a um processo de desenvolvimento separado que responde pela evolução daquele módulo da arquitetura. Várias espirais evolutivas autônomas são integradas num todo orgânico através dos subsistemas do sistema viável.
- Um modelo ideal da arquitetura futura deve ser usado como referência para orientar a refatoração oportunística da arquitetura conceitual. Dessa forma elementos da arquitetura futura são transferidos através da arquitetura conceitual para a implementação do sistema de software, concretizando a evolução.

A aplicação do VSM ao desenvolvimento de software com a reinterpretação dos conceitos tradicionais, conforme se acabou de descrever, dá à luz um novo modelo de processo para o desenvolvimento de software. Esse novo modelo de processo herda as características do VSM de responder a mudanças imprevistas de um ambiente dinâmico. Tal característica o qualifica para enfrentar os desafios da programação na complexidade.

## **Bibliografia**

BASS, L. J.; KLEIN M.; BACHMANN F. *Quality Attribute Design Primitives and the Attribute Driven Design Method*. Revised Papers from the 4th International Workshop on Software Product-Family Engineering, p.169-186, October 03-05, 2001

BEER, Stafford. *Brain of the Firm*. Londres: Allen Lane, 1972.

BEER, Stafford. *The Heart of Enterprise*. Chichester: Wiley, 1979.

BEER, Stafford. *Diagnosing the System for Organizations*. Chichester: Wiley, 1985.

BOEHM, Barry. *A Spiral Model of Software Development and Enhancement*. IEEE Computer, vol.21, #5, May 1988, pp 61-72.

BOEHM, Barry. *Spiral Development: Experience, Principles, and Refinements*. Spiral Development Workshop. February 9, 2000. Edited by Wilfred J. Hansen. Special Report CMU/SEI-2000-SR-008. Pittsburgh: CMU/SEI, 2000.

BOOCH, Grady. *Object-Oriented Analysis and Design with Applications*. California: Benjamin/Cummings, 1994.

BOOCH, Grady. *Object Solutions: Managing the Object-Oriented Project*. California: Addison-Wesley, 1996.

GALL, J. *Systemantics: How Systems Really Work and How They Fail*. Second Edition. Ann Arbor, MI: The General Systemantics Press, 1986.

DEREMER, F.; KRON, H. *Programming-in-the-Large Versus Programming-in-the-Small*. IEEE Transactions on Software Engineering SE-2, 2 (June 1976): 321-327.

HERRING, C.; KAPLAN, S. *Viable Components: A Cybernetic Organization for Computing*, in International Conference on Technology of Object-Oriented Languages and Systems, TOOLS Pacific: 2nd Australian Workshop on Software Architectures. 1999. Melbourne, Australia.

HERRING, C.; KAPLAN, S. *The Viable System Architecture*, in Thirty-Fourth Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS-34). 2000. Maui, Hawaii.

HERRING, C.; KAPLAN, S. *Viable Systems: The Control Paradigm for Software Architecture Revisited*, in Australian Software Engineering Conference. 2000. Canberra.

HERRING, C.; KAPLAN, S. *The Viable System Model for Software*, in 4th World Multiconference on Systemics, Cybernetics and Informatics (SCI'2000). 2000. Orlando, Florida.

HERRING, Charles. *The Pattern of the Viable System and its Language*, KoalaPloP 2001 Melbourne, Australia.

HERRING, Charles. *Adaptable and Adaptive Systems: The Intelligent Control Paradigm for Software Architecture*. Working Conference on Complex and Dynamic Systems Architectures, December 12-14, 2001, Brisbane, Australia.

JACKSON, Michael C. *Systems Methodology for the Management Sciences*. New York: Plenum, 1991.

KRUCHTEN, Philippe. *The Rational Unified Process: An Introduction*. Second Edition. Addison-Wesley, 2000.

**2º CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS  
RIBEIRÃO PRETO – SP  
ÁREA TEMÁTICA: ENGENHARIA DE SISTEMAS E TECNOLOGIA DA  
INFORMAÇÃO**

**MODELO SISTÊMICO E INTEGRADO DE GESTÃO DE CUSTOS: O CASO DA  
ADMINISTRAÇÃO DE CUSTOS DA UNIOESTE DE FOZ DO IGUAÇU**

**Autores**

Rodrigo g. Dos santos - Amarello jorge da silva

<sup>1</sup>Técnico Eletromecânico pela Escola Técnica Federal de Pelotas (ETFP). Bacharel em Ciência da Computação pela Universidade Federal de Pelotas (UFPEL). Especialista em Computação Aplicada pela União Educacional de Cascavel (UNIVEL). Certificado pela Academia Cisco em Redes pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Pós Graduando em Gestão das Organizações pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE). Analista de Informática do Campus da Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE). Pesquisador do Grupo de Estudos em Organizações Sociais (GEOS). 045 9911.0986. E-mail: [rodrigossantos@unioeste.br](mailto:rodrigossantos@unioeste.br). <sup>2</sup>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 UNIOESTE de Foz do Iguaçu. Pesquisador e Líder do GEOS. Tel. 045 9976.0016. E-mail: [jsa\\_rizoma@unioeste.br](mailto:jsa_rizoma@unioeste.br).

**RESUMO**

Neste artigo apresenta-se uma proposta para integração da administração de custos do *campus* da UNIOESTE de Foz do Iguaçu por meio do uso da Tecnologia da Informação (TI) ancorada na visão de conjunto. Este trabalho tem como contexto de análise a integração dos setores envolvidos na administração de custos do *campus*. Tem-se como objeto de estudo a sua análise organizacional numa perspectiva sistêmica. Busca-se no artigo propor tecnologias capazes de viabilizar o entendimento sistêmico do processo de custos da UNIOESTE por meio da integração horizontal e vertical de suas inúmeras tarefas, objetivando gerenciamento eficiente e dinâmico de informações para, conseqüentemente, viabilizar tomada de decisões gerenciais em tempo hábil. Ressalta-se que a análise e o estudo da gestão sistêmica baseada em processos integrados e a utilização da TI como ativo propulsor desta integração possibilitam identificar conceitos, métodos, vocabulários, papéis de profissionais e tecnologias atuais que podem ser utilizadas nesse processo. Os resultados do estudo de caso no *campus* confirmam que de fato a gestão sistêmica é eficaz para a obtenção de dados e informações úteis ao processo decisório. Infere-se com base no estudo de caso na UNIOESTE que a TI facilita a integração de processos, seja ela vertical, seja ela horizontal. Finaliza-se o texto argumentando que o ambiente WEB explorado adequadamente por meio de *intranets* utilizando-se de software livre pode ser uma solução adequada à gestão pública. Todavia, recomenda-se que a integração de tecnologias à gestão de processos seja gerida por um profissional apto a alinhar estas duas áreas em prol de objetivos organizacionais. *Palavras-chave: Visão Sistêmica. Tecnologia da Informação. Processos.*

**ABSTRACT**

This article talks about a proposal to integration the administration of costs of UNIOESTE's campus of Foz do Iguaçu, PR, by means of the use of the information of the technology which has an anchor in the vision of the set. This work has as a analysis concept, the integration of the sectors which are involved in the administration of cost in the campus. The objective this study is the organization analysis in a system perspective. The article want to propose technologies which are able to the system understanding of the process in the costs of UNIOESTE, by means of the horizontal and vertical integration of a lot of assignment which has as an objective the efficient manager and dynamic of information and consequently, to make management decisions in a fast time. It's important to remember that the analysis and the system management study based on linked process and the use of IT as main font of this integration which has the opportunity to identify concepts, methods, vocabularies, professional roles and current technologies that can be used in this process. The result of this case study in campus, confirm that the system management is effective to obtain details and useful information in a decisive process. Besides intervene to base in the case study in UNIOESTE that the IT facilitate the integration of process as much vertical as horizontal. Thus, the argument text show that if the WEB environment will be explore appropriately by mean of intranets using the free software it can be a appropriate solution to the public management. However, it recomend that the integration of technologies to the process management be managed by a professional who is able to integrate these two areas in aid of the organization's objective. Key words: System vision. Information Technology. Process.

## INTRODUÇÃO

A cada ano as organizações lidam com demandas diferentes no contexto de negócios, impostas por novos modelos de mercados impulsionados pelo surgimento de novos recursos tecnológicos. Estes novos modelos estão exigindo uma re-estruturação da arquitetura de negócios utilizada pelas organizações, fazendo com que estas passem a priorizar fatores como inovação, preço e tempo para obtenção de resultados. Além disso, se mantém uma crescente preocupação pela integração de atividades por meio de uma visão sistêmica da organização buscando-se um planejamento adequado para realização de tarefas, para que estas possam trazer resultados significativos à empresa. Esta preocupação tornou-se objeto de estudo de inúmeras organizações, segundo TAKESHI (1997), a visão segmentada é um dos grandes problemas com que se defrontam as empresas, originando conflitos, divergências operacionais e conseqüente queda de rendimento.

Muitas organizações já perceberam estas novas exigências do mercado e introduziram o conceito de visão sistêmica e processos de negócios como forma de re-estruturarem seu gerenciamento (CAPRA, 2002). Este conceito visa combinar atividades de várias áreas funcionais em processos, os quais gerenciam com eficiência as informações pertencentes a seu escopo gerando resultados significativos e em tempo hábil à tomada de decisões por parte dos gestores das organizações. Um dos principais fatores utilizados por estas organizações para viabilizar a gestão baseada em processos é a tecnologia da informação que é utilizada para automação de atividades, monitoramento de desempenho e para formação de ambientes colaborativos de trabalho, tornando-a responsável pela criação de uma infra-estrutura capaz de fornecer integração entre diferentes processos.

Apesar de várias organizações já estarem se adequando a gestão de processos, ainda existe um número muito grande delas que utiliza uma estrutura operando exclusivamente através de áreas funcionais bem definidas que representam um agrupamento de atividades desempenhadas por profissionais especializados, que trabalham em torno de um objetivo local, não atendendo a esse novo modelo de negócios, pois não objetivam a troca de informações com outras áreas funcionais visando um objetivo comum e mais amplo que possa beneficiar toda a gestão. Esta resistência à mudança de foco da área funcional para a gestão sistêmica baseada em processos se dá devido a vários fatores como a falta de conhecimento e recursos tecnológicos, o custo elevado de soluções integradoras de softwares, os conflitos na migração de pessoal do enfoque funcional para o enfoque em processos, etc., porém estudos na área de gestão de processos estão apontando métodos para utilização desta arquitetura e o surgimento de tecnologias de informática que facilitam a integração de sistemas, apontam uma saída para que as organizações consigam superar suas dificuldade de re-estruturação.

Seguindo esta lógica, tem-se como desafio neste artigo o estudo e a proposição de um modelo de integração holística sustentado em alguns pressupostos da abordagem sistêmica. A proposta de construção do modelo ancora-se na utilização da Tecnologia da Informação (TI) como ativo propulsor de integração, identificando conceitos, métodos, vocabulários, papéis de profissionais e tecnologias atuais que podem ser utilizadas na construção do referido modelo de gestão.

### 1.1 TEMA, CONTEXTO, OBJETO E PROBLEMA DE PESQUISA

O tema em tela refere-se a uma pesquisa sobre a visão sistêmica e a utilização da TI como ativo propulsor da integração de processos. Elege-se como estratégia de pesquisa o Estudo de Caso visando aprofundar e compreender as implicações da TI, da abordagem sistêmica e da gestão de processos na administração de custos de uma organização pública. Buscar-



se-á desenvolver uma proposta para integração da administração de custos da Unioeste, Campus de Foz do Iguaçu totalmente automatizada e em harmonia com a visão de conjunto.

O artigo tem como contexto de análise a Integração dos setores envolvidos na administração de custos do *campus* de Foz do Iguaçu (Seção de Compras, Seção de Almoxarifado e Patrimônio, Secretaria Administrativa, Secretaria Financeira, Direção Geral e Biblioteca).

Tem-se como objeto de estudo a análise organizacional do *campus*, análise dos setores envolvidos no processo, análise da atual estrutura de TI do *campus*, análise sobre visão sistêmica e de processos e análise de tecnologias que podem ser utilizadas para viabilizar a integração dos processos apresentados no contexto de análise.

Busca-se neste trabalho propor tecnologias capazes de viabilizar uma visão sistêmica do processo de custos da Unioeste por meio da integração horizontal e vertical de suas inúmeras tarefas, objetivando um gerenciamento eficiente e dinâmico de informações para, conseqüentemente, viabilizar tomada de decisões gerenciais em tempo hábil. Esta proposta deve levar em consideração algumas variáveis apresentadas pelo ambiente organizacional da Universidade, como o fato de ser pública, a pouca verba disponível para investimentos em TI, a integração de pessoal de vários níveis de conhecimento tecnológico e administrativo, os atuais recursos de hardware<sup>1</sup> e software<sup>2</sup> da Instituição, além de pessoal de TI disponível no *campus*.

## 1.2 OBJETIVOS DO TRABALHO

O objetivo geral deste trabalho é analisar e propor um modelo de gestão de processo ancorado na tecnologia da informação com vistas a integrar os processos de administração de custos do *campus* da Unioeste de Foz do Iguaçu. Para operacionalizar a construção do modelo, especificamente busca-se:

- a) descrever e analisar o processo de gestão de custos do *campus*;
- b) identificar e criar uma base de conhecimento referente à gestão de processo de custos deste *campus*;
- c) propor um modelo de gestão de processos ancorado na TI para integrar a gestão de custos do referido *campus*.

## 1.3 PRESSUPOSTOS

Com base na revisão da literatura e resultados de pesquisas na área de TI, um dos pressupostos considerados neste trabalho é de que os gestores dos setores públicos e alguns administradores de TI, apesar de conhecerem os conceitos de uma organização com visão sistêmica, muitas vezes desconhecem as tecnologias capazes de viabilizar esta sistematização, onde muitas vezes, apesar de existir a possibilidade de se criar soluções tecnológicas para este fim, estas acabam sufocadas pela falta de conhecimento na área. Além disso, um outro pressuposto a ser considerado é o fato da crescente necessidade de integração de sistemas e organização de informações de forma adequada a obtenção de indicadores de qualidade, fator este muitas vezes desconhecidos por estes gestores, que desconhecem procedimentos, metodologias, tecnologias, etc., fazendo surgir cada vez mais a necessidade de conhecimentos relacionados a área de TI, devido a sua crescente importância estratégica para as organizações.

---

<sup>1</sup> Componentes físicos utilizados pela Tecnologia da Informação.

<sup>2</sup> Componentes lógicos usados pela Tecnologia da Informação; Sistemas; Programas.

## 2 REVISÃO DA LITERATURA

A seguir, apresentam-se conceitos fundamentais que sustentam a proposta do artigo.

### 2.1. ABORDAGEM SISTÊMICA E GESTÃO POR PROCESSOS

Segundo, TAKESHI (1997, p. 35), um dos grandes problemas com que se defrontam as empresas é que a visão que a maioria tem dela mesma é extremamente segmentada, dando origem a conflitos e divergências que fazem cair a qualidade do desenvolvimento de suas atividades. Neste modelo organizacional, MINTZBERG (1995, p. 177), destaca que as pessoas nada mais são que fatores mecânicos desenvolvendo uma atividade. Este modelo definido no início do século passado através dos estudos de eficiência, especialização e medição de processos realizados por Frederik Taylor é útil para a solução e problemas localizados, porém já não atende as exigências do mercado. No decorrer dos anos observou-se que a realização de diversas funções com qualidade não resultam obrigatoriamente em bons resultados para organização, e que a necessidade de re-estruturação dos modelos funcionais seriam necessários. Hoje com a globalização e com os avanços tecnológicos que rompem barreiras continentais em segundos, esta constatação de necessidade de mudança da gestão das organizações tornou-se mais evidente, fazendo surgir novos imperativos para os negócios. As exigências impostas pelo mercado deram origem a uma nova cultura baseada em uma abordagem sistêmica e a prática de orientação a processos nas modernas organizações.

Hoje, após uma década do surgimento desta nova visão organizacional, pode-se dizer, segundo SORDI (2005, p. 12), que as organizações que não se conscientizaram da importância destes novos conceitos em breve se tornarão obsoletas e resistentes cada vez mais a mudanças e ao crescimento. Ao contrário destas, as empresas orientadas a processos sistematizados estão sendo vistas como modernas, fortes, orientadas ao desenvolvimento do negócio.

A abordagem sistêmica caracteriza-se por enfatizar a análise de interação das partes para que se possa compreender e gerenciar o todo com maior propriedade, contrariando a visão pré-sistêmica, a qual utilizava-se do método analítico para estudar de forma independente as partes para compreensão do todo.

Neste contexto, a organização deve ser considerada como um conjunto de partes que interagem constantemente, originando um todo focado em um determinado objetivo. Esta perspectiva de visão permite à empresa, visualizar novas variáveis até então desconhecidas da abordagem funcional, como por exemplo: o relacionamento de clientes, produtos e fluxo das atividades entre estes; como o trabalho é realizado quando ultrapassa uma barreira funcional; ou ainda indicadores gerados pelos relacionamentos inter-funcionais através de um processo.

De acordo com TAKESHI (1997, p. 36), o enfoque sistêmico possibilita uma visão macroscópica da organização, que é o ponto de partida para criação de uma gestão empresarial que responda eficientemente a nova realidade da concorrência acirrada.

Um aspecto importante a ser salientado proveniente da aplicação do enfoque sistêmico é o fato da tendência das organizações passarem a ser constituídas por aglomerados de unidades de negócios compostas por várias áreas ligadas através de um processo em comum, o que exige um alinhamento da filosofia corporativa apoiada em suas crenças, valores e missões, pois somente assim, com a colaboração e comprometimento de todos que compõem estas unidades de negócios baseadas em processos é que a organização realmente poderá obter bons resultados em sua gestão.

Desta forma, a migração para uma gestão sistêmica baseada em processos exige que novos papéis sejam exercidos nas organizações, dentre eles destaca-se o gestor de processos, o qual substitui os diretores de áreas funcionais existentes em uma estrutura funcional. Dentre as atividades desenvolvidas pelo gestor, pode-se destacar, segundo HAMMER (1999, p. 3), as seguintes:

- a) assegurar os recursos necessários para atender às demandas dos processos de negócios conforme seu projeto em vigor;
- b) realizar medição contínua do desempenho de aspectos críticos do processo;
- c) assegurar a capacitação dos profissionais que cooperam com o processo por meio de programas de treinamento;
- d) definir e coordenar as alterações necessárias para evolução contínua do processo.

Operar e gerir organizações através de processos significa romper com os costumes e os hábitos gerenciais das organizações. Na abordagem tradicional de funções empresariais, os gerentes funcionais têm controle total do trabalho e das pessoas que o realizam, enquanto na abordagem por processos o gestor controla apenas a gestão e operação do processo. Como grande parte das organizações encontram-se estruturadas de forma combinada entre funções e processos, cabe ao gestor saber lidar com os conflitos gerados por estas duas zonas.

Além da presença do gestor de processos em uma estrutura organizacional voltada a este modelo de gestão, se faz necessário ter o apoio de outras áreas como: qualidade, jurídico, gestão de pessoas, capital intelectual, estratégia, organização e métodos, auditoria, marketing, controladoria e principalmente a área da tecnologia da informação, área esta considerada como uma das principais propulsoras da visão sistêmica, uma vez que é a responsável por estabelecer uma estrutura tecnológica adequada ao funcionamento dos processos responsáveis pela efetiva sistematização.

## 2.2 TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO

A tecnologia da informação também vem se adaptando as mudanças impostas pelo mercado. Os sistemas de informação passaram a fazer parte das organizações na década de 1960, os quais eram definidos como sistemas de processamento em lote, que, segundo REZENDE (2005, p. 31), apresentavam como característica principal a interdependência entre os níveis do sistema e os níveis hierárquicos da organização. Com o passar dos anos os sistemas foram evoluindo e acompanhando os novos paradigmas administrativos. Em 1968 surgiu um novo modelo de sistema focado no controle transacional, este modelo foi denominado OLTP (Online Transaction Processing), o qual tinha sua lógica programada para atender as necessidades da organização funcional, assim como o modelo cliente-servidor<sup>3</sup> que surgiu na década de 80.

A proliferação de sistemas de informação nas organizações gerou um grave problema para o pessoal da área de tecnologia da informação: a dificuldade em integrar todos esses sistemas desenvolvidos a partir de modelos diferenciados. Para solucionar tal problema uma nova proposta de sistema computacional baseada em banco de dados compartilhados para administrar processos e negócios foi proposta, denominada modelo de processamento integrado. Este modelo deu origem aos conhecidos sistemas ERP (Enterprise Resource Planning), definido, segundo BATISTA (2004, p. 115), como sendo um banco de dados centralizado, operando em uma plataforma comum que interage com um conjunto integrado de módulos de softwares, consolidando as operações de diversos processos em um único ambiente computacional, permitindo uma abordagem flexível, eficiente e eficaz.

---

<sup>3</sup> Estrutura Tecnológica onde há um servidor de banco de dados sendo acessado por vários programas denominados clientes.

Hoje, a introdução da Internet no ambiente empresarial, já é a inovação tecnológica com maior impacto nos processos de negócios, pois através dela se consegue coletar e entregar informações em qualquer localidade, atendendo a públicos abrangentes de usuários e, tudo isso independentemente do ambiente tecnológico. Além disso, o uso da WEB<sup>4</sup> como plataforma tecnológica, facilitou a criação de aplicações integradas através de Intranets<sup>5</sup> sendo esta uma das tecnologias mais maduras para atuarem como estrutura para criação de ambientes colaborativos de suporte a processos de gestões administrativas que se apóiam no enfoque sistêmico. As figuras 1 e 2, a seguir, mostram, conforme descrito, o grau de maturidade das soluções baseadas em Intranet e o destaque dado pelas empresas à utilização da TI como fonte de integração de processos.

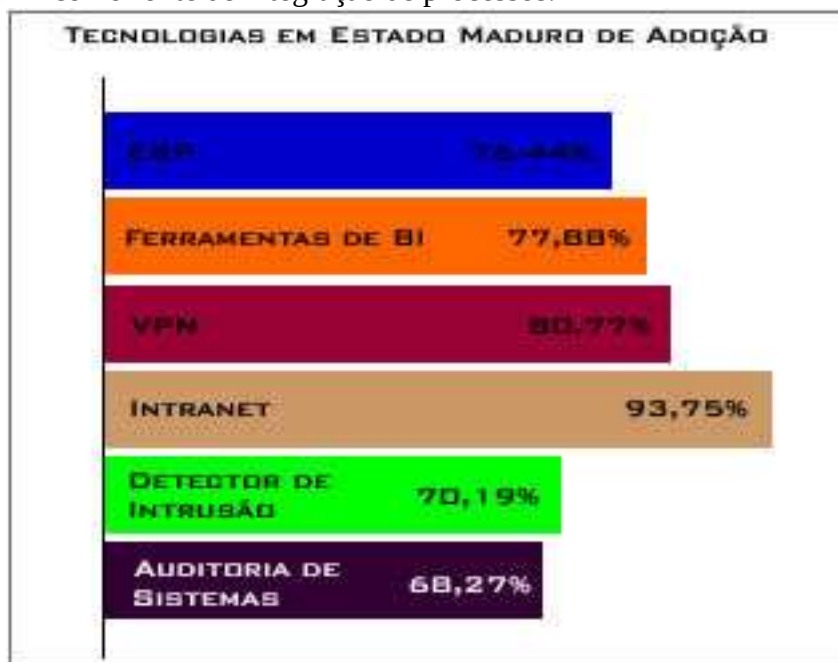


Figura 1: Grau de maturidade das tecnologias de informação.

Fonte: Estudo as 100 + Inovadoras do Uso da TI (2005). Universo: 207 empresas Respondentes



Figura 2: Metas e políticas de TI.

<sup>4</sup> Redes de computadores interligadas através da Internet.

<sup>5</sup> Redes privadas que utilizam a mesma tecnologia da Internet.

Fonte: pesquisa realizada no Instituto Forrester Research, de Cambridge, Massachussetts (2005)

### 2.2.1 Tecnologias Propulsoras de uma Visão Sistêmica Baseada em Processos

Como mencionado anteriormente, as Intranets de organizações são uma das estruturas de TI mais maduras para a informatização de processos. Através destas redes internas de informações, que utilizam a Internet como via de comunicação, vários modelos de aplicações de software podem ser desenvolvidos. De acordo com BATISTA (2004, p. 98), a Internet e seu comportamento inovador esta impondo as organizações novos padrões de funcionamento e integração, fazendo surgir novas aplicações de acordo com a dinâmica necessidade de informatização imposta pelas diversas variações de mercado. Dentre estas aplicações se destacam:

- a) **E-business (Negócios Eletrônicos)**: trata do planejamento da imersão da organização na Internet com o propósito de automatizar suas diversas atividades, como a comunicação interna, contato com fornecedores, treinamento, etc.;
- b) **E-commerce (Comércio Eletrônico)**: viabiliza a venda direta a consumidores através da WEB, diminuindo os atravessadores aumentando o controle sobre as vendas e conseqüentemente aumentando os lucros da empresa;
- c) **B2B-Business to business (Comércio Eletrônico entre Parceiros)**: sistema que possibilita o comércio eletrônico entre parcerias empresariais horizontais ou verticais de negócios através da Internet, visando a redução de custos e otimização da logística;
- d) **B2C-Business to Consumer (Comércio Eletrônico em maior escala)**: modalidade de aplicação eletrônica utilizada para o desenvolvimento de vendas organizadas por áreas de interesse;
- e) **B2E-Business to Employee (Transações Eletrônicas Administrativas)**: novo tipo de aplicação capaz de gerenciar atividades administrativas através de uma Intranet;
- f) **B2M-Business to Management ou E-government (Comercio eletrônico entre empresas e Governo)**: modalidade capaz de gerenciar processos de comércio entre empresas e governo;
- g) **ERP-Enterprise Resource Planning (Planejamento de Recursos Empresariais)**: modalidade de aplicação capaz de gerenciar o fluxo de informações entre várias atividades da empresa;
- h) **CRM-Customer Relationship Management (Gerenciamento de relacionamento com o Cliente)**: definido como um sub-sistema do ERP capaz de melhorar o relacionamento com o cliente;
- i) **BI-Business Intelligence (Inteligência Empresarial)**: sistema capaz de analisar indicadores e fornecer informações estratégicas a tomada de decisões;
- j) **KM-Knowledge Management (Gestão do Conhecimento)**: sistema capaz de coletar e organizar de forma adequada as informações relevantes a gestão organizacional, tornando a esta gestão mais eficiente.

Todas estas tecnologias impulsionadas pelo crescente aumento da utilização da Internet, tornaram viável a utilização da visão sistêmica nas organizações, pois através destas aplicações, barreiras funcionais foram quebradas e processos foram interligados independentemente de posição geográfica, facilitando a interação entre as atividades organizacionais internas e externas e conseqüentemente tornando a empresa mais competitiva no mercado.

### 2.2.2 O Papel do Chief Information Officer (CIO)<sup>6</sup> na Administração de Recursos de TI

Com o passar dos anos a TI passou por várias mutações e tornou-se uma área estratégica dentro das organizações. Desta mesma forma, o perfil do profissional desta área foi sendo re-moldado com o passar do tempo. O estereotipo de um profissional extremamente especializado em tecnologia, focado em resolver problemas técnicos em um Centro de Processamento de Dados (CPD) já é uma definição ultrapassada deste tipo de profissional, que atualmente é um dos mais valorizados no mercado.

Ser responsável por alinhar eficientemente objetivos da organização com a tecnologia que realmente pode atender à gestão é a principal função deste profissional. Assim, ele precisa ser dinâmico e possuir um perfil apto a estabelecer a ligação entre a gestão organizacional e a TI. Segundo JORDANA (2005, p. 33), em pesquisa realizada entre profissionais de recursos humanos de grandes empresas como Coca-Cola, Vivo, Shell, etc., as características desejáveis deste tipo de profissional são:

- a) **visão de negócios:** só o conhecimento da visão do negócio permitira ao CIO alinhar a tecnologia à gestão;
- b) **boa comunicação:** faz-se necessária para integrar equipes interdisciplinares através de processos apoiados pela tecnologia;
- c) **liderança:** é necessária para que se possa delegar funções adequadamente;
- d) **diálogo com a diretoria:** necessário para se detectar as necessidades e propor soluções;
- e) **formação e experiência:** é importante que se tenha conhecimento misto em tecnologia e gestão e constante atualização;

Estas então, são algumas das características desejáveis por aquelas organizações que buscam um profissional da área de TI que possa fazer uso da tecnologia como um diferencial de mercado.

Devido à necessidade de lidar com a integração de pessoas e sistemas, este profissional assume muitas vezes a gerência de projetos de gestão de processos, conforme citado anteriormente.

### 2.3 AMBIENTE ORGANIZACIONAL E STAKEHOLDERS

MINTZBERG (2001) referem-se a alguns conceitos de ambiente:

- a) conjunto de forças externas à organização;
- b) tudo aquilo que não é organização;
- c) um conjunto de dimensões abstratas.

Hall (1984), referindo-se ao ambiente, observa que este se apresenta em diferentes dimensões. Em relação ao seu conteúdo, o ambiente pode ser visto pelas suas condições tecnológicas, legais, políticas, econômicas, demográficas, ecológicas e culturais. Em perspectiva, o ambiente pode apresentar-se em dimensões que oscilam entre homogeneidade e heterogeneidade; estabilidade e instabilidade; concentração e dispersão; consenso e dissenso. Assim, o comportamento organizacional é analisado por perspectivas diversas na literatura especializada em teorias das organizações.

No entendimento de HALL (1984), os fatores internos e externos são cruciais para o entendimento do ambiente. Para esse autor, as organizações são influenciadas pelas mudanças ambientais, exigindo novos padrões administrativos, novas estratégias e posicionamentos, de acordo com as contingências.

---

<sup>6</sup> Profissional responsável pela administração das informações e tomadas de decisões para a área de tecnologia de informação.

Os ambientes são os fatores externos à organização. Em se tratando da identificação de quais seriam os componentes do ambiente, HALL (1984) divide os ambientes em dois tipos:

- a) ambiente geral: afeta todas as organizações e é igual para todas (condições tecnológicas, legais, econômicas, demográficas e culturais);
- b) ambiente específico: consiste em entidades externas que interagem diretamente com a organização (fornecedores, clientes, concorrentes, acionistas, etc.) no alcance dos seus objetivos. São fatores críticos, únicos para cada organização, que podem influenciar positiva ou negativamente a eficiência da empresa.

Observar o ambiente organizacional, analisando suas variáveis internas e externas é de fundamental importância na escolha correta das tecnologias adequadas a gestão.

### 2.3.1 Avaliação do Ambiente Organizacional da Unioeste-Foz

A Unioeste, *campus* de Foz do Iguaçu, teve seu início através da criação da Faculdade de Ciências Sociais Aplicadas de Foz do Iguaçu (FACISA) em agosto de 1979, oferecendo os cursos de Administração e Ciências Contábeis. O Decreto nº 399 de 27 de abril de 1987, institui a Fundação Federação Estadual de Instituições de Ensino Superior do Oeste do Paraná e nomeou também a comissão de Implantação da FUNIOESTE. A Lei nº 8.680 de 30 de dezembro de 1987, autorizou o Poder Executivo a instituir a Fundação Universidade Estadual do Oeste do Paraná. O Decreto nº 2.700 de 27 de janeiro de 1988 (DOU nº 2.700 28.01.88), criou a Fundação Universidade Estadual do Oeste do Paraná e nomeou a Comissão de Implantação para representar o Estado na instituição e instalação da Fundação. A partir de janeiro de 1988 a entidade mantenedora passa a ser a Fundação Universidade Estadual do Oeste do Paraná (FUNIOESTE), conforme Decreto nº 2.352 de 27 de janeiro de 1988 e DOU nº 2700 de 28.01.88. Em 16 de Julho de 1991, através do decreto nº 9.663 o Governador transforma as Fundações Estaduais em Autarquias. Em 23 de dezembro de 1994 com a publicação da Portaria nº 1784-A do Ministério da Educação e do Desporto, foi reconhecida a Universidade Estadual do Oeste do Paraná - Unioeste, com seu novo Estatuto e Regimento de forma *Multicampi*, transformando-as em *campi* da Unioeste.

Desde então a Unioeste passou a ser uma instituição cuja atuação nas áreas do ensino, pesquisa e extensão tornaram-se fundamentais ao desenvolvimento da Região Oeste do Estado do Paraná, região esta onde a instituição desenvolve constantemente atividades junto a comunidade através de projetos de extensão universitária, convênios de cooperação com várias instituições, participação em conselhos e parcerias diversas com outras instituições públicas e privadas.

Esta atuação em várias frentes faz com que o ambiente organizacional da Universidade seja muito amplo, onde atuam vários stakeholders<sup>7</sup>, dentre os quais destacam-se alunos de várias regiões do interior do Paraná e da tríplice fronteira, culturas diferentes, concorrências acirrada relativa ao ensino superior, fornecedores de produtos e serviços diversos. Além destes fatores externos que constituem seu ambiente organizacional, há ainda os fatores relacionados ao ambiente interno, como o adequado aproveitamento de pessoal, utilização de recursos, controle de investimentos, etc. Diante destes fatores, internos e externos, a instituição busca gerenciar estas variáveis de maneira eficiente, buscando sempre a qualidade e eficiência no desenvolvimento de suas diversas atividades.

---

<sup>7</sup> Todas as pessoas ou empresas que, de alguma maneira, são influenciadas pelas ações de uma organização.

### 2.3.1.1 Gestão Pedagógica

A gestão pedagógica do *campus* de Foz do Iguaçu está organizada em três centros de ensino com suas respectivas direções, cursos e coordenações, sendo eles: Centro de Ciências Sociais Aplicadas (CCSA), com os cursos de Administração, Ciências Contábeis, Direito, Hotelaria e Turismo; Centro de Engenharia e Ciências Exatas (CECE), com os cursos de Engenharia Elétrica, Engenharia Mecânica, Matemática e Ciência da Computação e Centro de Educação e Letras (CEL) com os cursos de Pedagogia, Letras e Enfermagem. Todos estes centros possuem o apoio de órgãos suplementares e colegiados.

### 2.3.1.2 Gestão Administrativa

A gestão administrativa do *campus* da Unioeste em Foz do Iguaçu tem suas atividades organizadas através da estrutura mostrada na figura 4, a seguir:



Figura 4: Gestão Administrativa da Unioeste  
Fonte: Pesquisa documental

De acordo com o Regimento Geral da Universidade, esta estrutura conta com três secretarias: Secretaria Financeira, responsável pela gestão financeira do *campus*; Secretaria Acadêmica, responsável pela organização, coordenação e supervisão das atividades acadêmicas do *campus*; Secretaria Administrativa, responsável pelo auxílio a direção do *campus* na administração dos serviços prestados pelas diversas seções subordinadas a ela. Além das secretarias e seções, a gestão administrativa conta com os seguintes órgãos suplementares: Gabinete da Direção, Assessorias e Biblioteca. Toda esta estrutura visa promover a prestação do serviço público com qualidade, com um atendimento eficiente e que corresponda às necessidades da comunidade acadêmica e do público em geral.

## 3 MÉTODO DE PESQUISA

Apresentam-se na seqüência os procedimentos metodológicos utilizados para produzir o artigo.



### 3.1 ETAPAS DA PESQUISA

Partindo da necessidade de gerenciamento dos custos do *campus* de Foz do Iguaçu, a pesquisa foi realizada e orientada nas seguintes etapas:

#### 3.1.1 Definição do Foco

Visando desenvolver uma aplicação realmente útil a gestão administrativa do *campus*, partiu-se do princípio que a correta definição do foco do sistema, isto é, a definição adequada das informações que deveriam ser gerenciadas, seria crucial para o sucesso da solução. Desta forma, foram realizadas algumas reuniões com a Direção Geral do *campus*, objetivando alinhar a TI as reais necessidades deste *campus*, aonde se chegou a conclusão que o sistema seria realmente útil se integrado horizontalmente e verticalmente, ou seja, interligando os setores e secretarias envolvidas no processo, desde a compra, até o armazenamento e pagamento.

#### 3.1.2 Mapeamento do Processo de Custos

Fez-se um estudo sobre a visão sistêmica nas organizações e como isto poderia ser adaptado para atender a necessidade do *campus*. A partir disto, foi realizada uma pesquisa em cada setor envolvido no processo, identificando suas tarefas funcionais e as ligações entre os demais setores e secretarias. Desta forma todo o processo foi mapeado, originando um sistema integrado de módulos.

#### 3.1.3 Possibilidade de Investimentos

Após, identificada as necessidades as quais o sistema deveria atender, foi feito um levantamento também junto a Direção visando saber se haveria a possibilidade de algum investimento financeiro na aquisição de hardware e software para implementação e implantação do sistema. Nesta ocasião, percebeu-se que não haveria a possibilidade de grandes investimentos na área de TI, uma vez que o orçamento do *campus* era escasso e que deveria atender a outras prioridades emergenciais.

#### 3.1.4 Aproveitamento da Estrutura

Após detectar a impossibilidade de investimentos na área de TI, foi realizada uma pesquisa junto a Coordenação Geral do Setor de Informática do *campus*, a fim de detectar o que poderia ser utilizado da estrutura de TI existente no *campus*. Nesta ocasião foram avaliados a estrutura de servidores, estrutura de redes, softwares disponíveis e pessoas especializadas para desenvolver a aplicação.

#### 3.1.5 Escolha das Tecnologias

Após avaliar as informações levantadas e indicadas nas seções 3.1.1, 3.1.2 e 3.1.3, constatou-se que:

- a) existe a necessidade de uma integração sistêmica;
- b) não há recursos para investimentos no processo de integração;
- c) que é possível; aproveitar os recursos disponíveis.

Também foi realizada uma pesquisa na área de TI a fim de levantar informações sobre tecnologias que poderiam ser utilizadas na solução a ser proposta para o *campus*.

#### 3.1.6. Processo de Implementação e Implantação do Modelo de Gestão

Após escolha das tecnologias, o processo de implementação da solução se deu de acordo com pesquisa realizada na área de desenvolvimento de software, utilizando as técnicas que mais se adequavam a solução escolhida, como levantamento de requisitos, diagramas, documentação, protótipos, etc. Durante este processo, foram realizadas várias reuniões

com os setores envolvidos na construção do sistema, com o propósito de levantar informações muito importantes relacionadas ao processo, tanto no âmbito funcional, como no âmbito do processo em sua totalidade, sendo possível a identificação de alguns indicadores fundamentais a tomada de decisão.

### 3.2. OPERACIONALIZAÇÃO DA PESQUISA

Para todas as etapas citadas anteriormente, a metodologia utilizada para operacionalizar a pesquisa foi à prática de reuniões coletivas e individuais com os envolvidos em cada etapa, ou seja, a Direção Geral do *campus*, a Seção de Informática, as Seções de Compras, Almoxarifado e Patrimônio, Secretaria Administrativa, Secretaria Financeira e Biblioteca. A partir destas reuniões, informações eram levantadas e as barreiras funcionais entre os referidos setores eram ultrapassadas em virtude da solução sistêmica a ser proposta. Estas barreiras setoriais ultrapassadas pela lógica sistêmica fizeram com que informações pudessem ser interligadas e o processo realizado de forma mais eficiente, como por exemplo, através da solução proposta, a Seção de Compras saberia com antecedência os produtos que estariam em baixa quantidade no estoque da Seção de Almoxarifado e Patrimônio e com isso seria capaz de realizar suas compras em tempo hábil, evitando espera de materiais, não prejudicando o andamento das atividades do *campus*, ou ainda a Direção Geral passaria a saber quais os setores que consomem mais, que produtos são mais consumidos, valores gastos por períodos, etc.,.

## 4 RESULTADOS DA PESQUISA

A partir da pesquisa realizada de acordo com as etapas já citadas, foram obtidos os seguintes resultados:

### 4.1. VISÃO SISTÊMICA

A utilização da visão sistêmica e o mapeamento do processo de custos foram fundamentais para elaboração de uma proposta de solução tecnológica capaz de administrar o processo de custos do *campus*. As informações obtidas no decorrer deste processo se tornaram realmente úteis à gestão. A visão sistêmica, proporcionou uma interligação entre os setores e secretarias criando-se um ambiente de interdependência entre estes, permitindo a proposta de um mecanismo em que as operações passariam a tramitar de forma mais rápida e com informações corretas. A figura 5, a seguir, ilustra o mapeamento do processo após a pesquisa.

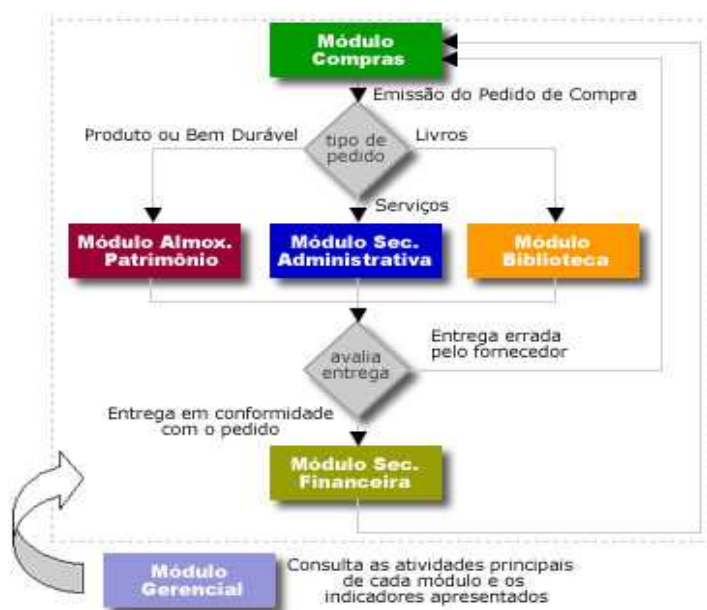


Figura 5: Mapeamento Macro do Processo de custos da Unioeste, campus de Foz do Iguaçu

Fonte: Pesquisa de Campo

#### 4.2. MAPEAMENTO DO PROCESSO

A pesquisa utilizada para o mapeamento do processo de custo apresentou algumas falhas quanto ao gerenciamento estritamente funcional utilizado até então, em que informações eram passadas entre os setores de forma equivocada, não existindo indicadores capazes de permitir um gerenciamento mais adequado destas informações, falta de relatórios estratégicos, falta de gerenciamento de fornecedores, falta de gerenciamento sobre a tramitação do processo entre os setores, falta de comunicação entre os envolvidos, etc.

#### 4.3. INVESTIMENTOS

A impossibilidade de investimentos na área de TI para elaboração da aplicação a ser proposta fez com que a pesquisa pelas tecnologias disponíveis para a criação da aplicação migrasse para a área do software livre<sup>8</sup>, evitando gastos com licenças de software.

#### 4.4. INFRA-ESTRUTURA DE INFORMÁTICA

A partir da pesquisa realizada junto a Coordenação Geral de Informática do Campus pode-se perceber que a estrutura de servidores de redes, apesar de precária, tendo PCs funcionando como servidores, poderia ser utilizada, bastando para isso adaptá-la a utilização de sistemas operacionais, banco de dados e linguagem de programação baseadas em software livre. Já a estrutura de redes e seus ativos poderiam fornecer a estrutura de conectividade necessária a integração dos módulos propostos para solução de forma adequada. Com relação às pessoas especializadas para o desenvolvimento, foi levantado a qualificação e o interesse do pessoal de TI na participação do projeto a ser proposto.

<sup>8</sup> Refere aos softwares que são fornecidos aos seus usuários com a liberdade de executar, estudar, modificar e repassar sem a necessidade de permissões ou licenças de uso.

#### 4.5. PRINCIPAIS TECNOLOGIAS UTILIZADAS PARA CONSTRUIR O MODELO

Os resultados obtidos já mencionados deram origem a pesquisa de tecnologias a serem utilizadas, que foram as seguintes: linguagem de programação PHP 4.40; Banco de Dados Mysql 4.1.0.14; servidor Web Apache 2.54; Sistema Operacional Linux – Debian 3.1 Sarge, todas elas software livre.

#### 4.6. ENGENHARIA DE SOFTWARE

A pesquisa realizada, de acordo com PRESSMAN (1995) e ANSELMO (2003), para o desenvolvimento da aplicação no que diz respeito à engenharia de software forneceu uma série de informações, como os adequados diagramas a serem utilizados, a importância da modelagem do sistema, a validade da prototipação de software, etc. Estas informações facilitaram o processo de implementação e implantação das etapas do sistema.

### 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através dos resultados obtidos pela pesquisa realizada pode-se concluir, de acordo com TAKESHI (1997, p.36), que a utilização da visão sistêmica baseada em processos é uma tendência muito forte entre as organizações que pretendem fazer uso da TI para gerenciar suas atividades, pois as novas tecnologias visam facilitar cada vez mais a integração entre tarefas, pessoas e empresas. O estudo realizado nesta área foi de fundamental importância para se propor o Modelo Sistêmico de Administração de custos da Unioeste. Apresenta o referido modelo na figura 6, a seguir:



Figura 6: Visão Sistêmica do Processo de Custos do *campus* da Unioeste de Foz do Iguaçu.  
Fonte: Pesquisa de Campo.

Apesar das restrições de investimentos na área de TI, conseguiu-se definir uma estrutura adequada, eficiente e atual utilizando-se software livre. Este foi um ponto importante na pesquisa e que deve ser salientado, pois a utilização de software livre para implementação de aplicações informatizadas para a gestão pública pode ser uma solução muito adequada às características deste modelo de gestão, porém deve-se atentar ao fato de que a utilização de software livre torna-se conveniente quando a organização possui uma equipe de

informática apta a dar suporte a esta tecnologia, caso contrário, o custo da solução poderá ultrapassar o custo da utilização de software proprietário<sup>9</sup>, uma vez que o custo de pessoas terceirizadas para darem suporte a esta área da TI é muito cara. Outro ponto bastante relevante relacionado às tecnologias foi a escolha do desenvolvimento focado para Internet, sendo os módulos interligados pela WEB, desta forma a integração foi muito facilitada, uma vez que estes módulos de software seriam acessados pelo navegador de Internet, aproveitando toda a estrutura de rede do *campus*. Este aspecto de aproveitamento da rede através da WEB torna-se ainda mais relevante, no caso de uma utilização macro deste sistema nos demais *campi* da Unioeste de modo interligado e gerenciado pela Reitoria.

Pode-se constatar também, de acordo com JORDANA (2005, p. 33), a importância fundamental do CIO em todo o processo, desde as primeiras reuniões até a fase de implementação e implantação para testes. Houve uma necessidade constante de integração das pessoas envolvidas no processo. Para isto as constantes reuniões com os setores e secretarias buscando o comprometimento de todos foi fundamental para a operacionalização da solução proposta. Além disso, um contato freqüente com a Direção do *campus* foi estabelecido para que a solução não divergisse do foco da gestão. Nestas interações o conhecimento de gestão organizacional e de tecnologia foi fundamental para estabelecer a conexão adequada entre a TI e as necessidades administrativas.

A solução proposta para administração de custos da Unioeste, *campus* de Foz do Iguaçu, proveniente da pesquisa relatada neste artigo, foi aceita pela Direção Geral deste *campus* e atualmente se encontra em fase de implementação e testes, cujas informações detalhadas sobre os módulos de software desenvolvidos encontram-se no endereço [http://www.foz.unioeste.br/sinf\\_web.php](http://www.foz.unioeste.br/sinf_web.php). Até esta data os resultados apresentados são muito satisfatórios e a solução está atendendo de forma adequada às necessidades que se propôs através da sistematização horizontal e vertical do processo. Com o término dos referidos testes, já se planeja aumentar a área de abrangência do sistema, integrando nele os processos de solicitação de compras on-line e de verificação de disponibilidade para compra.

Conclui-se então que os objetivos propostos para este trabalho foram atingidos parcialmente, tendo em vista que a pesquisa referente à visão sistêmica baseada em processos foi utilizada para o desenvolvimento da proposta de sistema apresentada para o *campus*, proposta esta amparada pelas tecnologias de informática que viabilizaram a integração sistêmica, originando uma solução tecnológica adequada às necessidades e, ainda coerente com as características da gestão da Instituição.

## 6. REFERÊNCIAS

- BATISTA, E. **Sistemas de Informação: O Uso Consciente da Tecnologia para o Gerenciamento**. São Paulo: Editora Saraiva, 2004.
- CAPRA, Fritjof. *As conexões ocultas*. São Paulo: Cultrix, 2002.
- GUERREIRO, Reinaldo. **Modelo Conceitual de Sistema de Informação de Gestão Econômica: Uma Contribuição à Teoria da Comunicação da Contabilidade**. Tese de Doutorado (Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo, USP), 1999.

---

<sup>9</sup> Software cuja licença de uso é cobrada.

- HAMMER, Michel. **How process enterprises really work**. 1999. Disponível em: <<http://www.HAMMERandco.com>>. Acesso em: 26 de junho de 2006.
- PRESCOTT, Roberta. Está tudo conectado! **Revista Information Week**, Ano 7, n. 149, de 27 de outubro de 2005.
- PRESSMAN, Roger. **Engenharia de Software**. São Paulo: Editora Makron Books do Brasil Editora Ltda, 1995.
- RUBIN, Rachel. Os Senhores da TI. **Revista Information Week**, Ano 5, n. 87, de 05 de fevereiro de 2003.
- SORDI, José Osvaldo. **Gestão por Processos**. São Paulo: Editora Saraiva, 2005.
- TAKESHI, T.; SCAICO, O. **Organizações Flexíveis: Qualidade na Gestão por Processos**. São Paulo: Atlas, 1997.
- VIOTTO, Jordana. Receita de Cio. **Revista Information Week**, Ano 7, n. 145, de 23 de agosto de 2005.

**2º CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS  
RIBEIRÃO PRETO – SP**

**ÁREA TEMÁTICA: ENGENHARIA DE SISTEMAS E TECNOLOGIA DA  
INFORMAÇÃO**

**SISTEMA DE APOIO À GESTÃO DO CONHECIMENTO EM ABORDAGENS DE  
DFA – *DESIGN FOR ASSEMBLY***

**Antonio Francisco Savi** – Departamento de Engenharia Mecânica (SEM), Escola de Engenharia de São Carlos (USP) – Doutorando em Engenharia Mecânica – Rua Trabalhador São-carlense, 400, CEP 13566-590, São Carlos, SP, Brasil – tel: (16) 3373-9433 - e-mail: savi@sc.usp.br

**Eduardo Vila Gonçalves Filho** – Departamento de Engenharia Mecânica (SEM), Escola de Engenharia de São Carlos (USP) – Prof. Dr. Tit. em Engenharia Mecânica – Rua Trabalhador São-carlense, 400, CEP 13566-590, São Carlos, SP, Brasil – tel: (16) 3373-9433 - e-mail: evila@sc.usp.br

**Erika Monteiro de Souza e Savi** – Departamento de Engenharia de Produção (SEP), Escola de Engenharia de São Carlos (USP) – Mestranda em Engenharia de Produção – Rua Trabalhador São-carlense, 400, CEP 13566-590, São Carlos, SP, Brasil – tel: (16) 3373-8286 - e-mail: erika.savi@gmail.com

**RESUMO**

Para as organizações enfrentarem desafios, é necessário que se mantenham em permanente melhoria, operando dinamicamente conforme a evolução tecnológica no seu ramo de atividade. Uma importante fonte de vantagem competitiva para muitas organizações no mundo é a capacidade de criar projetos de produtos menos complicados, ou seja, compostos por um número pequeno de partes e de fácil montagem sem deixar de atender às expectativas do consumidor, denominada abordagem de DFA. DFA envolve a redução máxima dos custos de montagem. Essa preocupação com o projeto do produto justifica-se à medida que se percebe que projetos bem pensados podem levar ao aumento da lucratividade da organização. Para centralizar essas informações ou abordagens em pequenas e médias organizações é necessário ser criado um sistema de auxílio de baixo custo. No tocante a metodologia o tipo de pesquisa é qualitativa e quanto ao propósito é pesquisa-ação. Portanto o objetivo do projeto é desenvolver uma ferramenta de cooperação de informações tendo como foco o baixo custo para atender pequenas e médias organizações a respeito de abordagens de DFA.

*Palavras-chave: gerenciamento do conhecimento; DFA; Cooperação.*

**ABSTRACT**

The organizations expand simultaneous with high taxes of technological innovation and get higher competitiveness level. Indeed, these challenges, are necessary witch remained in permanent improvement, operating dynamically as the technological evolution in its branch of activity. An important source of competitive advantage for many organizations in the world is the capacity to create products projects composites by a small number of parts and easy assembly, called DFA - Design for Assembly. These justifies the project product and identify that idea projects can increase the productivity of the organization. To center this information or boarding in average on small organizations it is necessary to create a tool of aid by low cost. Therefore the objective of this article is to demonstrate a tool of cooperation about information witch focus the low cost to small organizations regarding DFA boarding.

## INTRODUÇÃO

As empresas de hoje cada vez mais enfrentam um ambiente dinâmico, convivendo com altas taxas de inovação tecnológica e um elevado nível de competitividade. Para enfrentar estes desafios, é necessário que se mantenham em permanente melhoria, operando dinamicamente conforme a evolução tecnológica no seu ramo de atividade.

Um estudo do *McKinsey Global Institute* (2006) cita que uma importante fonte de vantagem competitiva para muitas empresas no mundo é a capacidade de criar projetos de produtos menos complicados, ou seja, compostos por um número pequeno de partes e de fácil montagem sem deixar de atender às expectativas do consumidor. Essa preocupação com o projeto do produto justifica-se à medida que se percebe que projetos bem pensados podem levar ao aumento da lucratividade da empresa.

Existe uma abordagem para facilitar o projeto do produto chamado DFX (do inglês: *Design for eXcellence*) definido como uma abordagem baseada no conhecimento que visa desenvolver projetos de produtos que maximizem todas as características.

Como, algumas das variáveis incluídas na excelência do produto são sua manufaturabilidade (facilidade de ser manufaturado) e facilidade de montagem, surgem o DFM (*Design for Manufacturability*) e DFA (*Design for Assembly*) como parte da abordagem DFX. O objetivo principal dessas duas partes do DFX é revisar o projeto do produto facilitando a fabricação e montagem com o objetivo de reduzir custos. Estima-se que 50% do custo de manufatura está relacionado ao processo de montagem (BOOTHROYD & DEWHURST & KNIGHT, 2001).

Grandes investimentos são necessários para automatizar a montagem de produtos complexos, quando seria muitas vezes mais econômico reprojeter o produto para simplificar a montagem.

Para o reprojeto do produto ou para reduzir o custo do projeto de novos produtos com foco nessa abordagem, é necessário ter acesso a essas abordagens que podem estar muitas vezes armazenados em locais de difícil acesso como: nas pessoas, livros, artigos, e nas mais variadas formas de repositórios do conhecimento.

Para o compartilhamento dessas abordagens citadas anteriormente poderiam ser utilizados portais corporativos, mas o elevado custo, o tipo de sistema e manutenção desses atuais portais do conhecimento é uma barreira para determinados tipos de empresas. A principal barreira está no tipo de sistema, ou seja, a empresa sempre quer “cuidar” do seu próprio conhecimento. Assim comunidades que compartilham conhecimento em um único sistema, que é o caso dos portais atuais, são suscetíveis a compartilhar o que não querem ou simplesmente não compartilhar, porque existem conhecimentos que são muito importantes, na visão da empresa, para serem compartilhados em uma comunidade em que os conhecimentos explícitos não estão sendo gerenciados por ela.

Portanto, o objetivo do projeto é desenvolver um tipo de sistema que atenda a visão anteriormente proposta de cooperação de informações a respeito de abordagens de DFM/DFA e que seja de baixo custo para atender pequenas e médias empresas.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 Gestão do Conhecimento: Conceitos Básicos

Gestão do Conhecimento (*Knowledge Management*, em inglês) é uma disciplina emergente que tem como principais objetivos criar, registrar e compartilhar o capital



intelectual das empresas. O conceito de conhecimento aplicado ao trabalho não é novo, frases contendo a palavra conhecimento, tal como bases de conhecimento e engenharia do conhecimento, existiam antes da gestão do conhecimento se tornar popular. Muitas empresas de *softwares* se empenharam em desenvolver sistemas relacionando atividades de ensino, captura e reuso de experiências adquiridas, mas nunca usaram a expressão “Gestão do Conhecimento”. A comunidade de inteligência artificial, por exemplo, têm uma longa dedicação com a representação do conhecimento, armazenamento e aplicação.

O foco da Gestão do conhecimento incide sobre o indivíduo, como um especialista e como um portador do importante conhecimento que pode ser sistematicamente compartilhado com a empresa. Nesse sentido, segundo Rus e Lindvall (2002) o conceito de Gestão do Conhecimento apareceu em meados de 1980 da necessidade de se diferenciar conhecimento de informação e era principalmente usada como um termo de “*business world*”.

No tocante à implementação e o uso de Gestão do conhecimento, esses têm crescido rapidamente desde a década de 90: 80% das grandes corporações globais possuem projetos relacionados com Gestão do conhecimento e 40% das empresas que aparecem na Revista *Fortune* 1000 (2005) possuem profissionais especializados em conhecimento. Os CKO's (*Chief Knowledge Officer*, em inglês) são executivos seniores que criam a infraestrutura e a cultura da empresa para o compartilhamento do conhecimento (RUS & LINDVALL, 2002).

O conceito de conhecimento não é consensual. A história da filosofia, desde o período clássico grego, está associada a uma busca sem fim para o significado do conceito de “conhecimento”. Neste trabalho não será seguida a epistemologia para adotar uma definição de conhecimento, um ramo da Filosofia que trata especificamente do estudo da ciência. Nonaka (1994) afirma seguir este significado tradicional e adota uma definição do conhecimento como sendo “uma crença justificadamente verdadeira”.

Nesse ínterim, como colorário do exposto fica a inquietação, estabelecida na dúvida, o que é conhecimento? Soffner (2002) assevera que o conhecimento é o recurso chave das tomadas de decisão inteligentes, previsões, projetos, planejamentos, diagnósticos, análises, avaliações e julgamentos intuitivos. É criado e compartilhado entre mentes individuais e coletivas. Não surge de bancos de dados, mas aparece com a experiência, sucessos, falhas e aprendizagem. Desta forma, o conhecimento está nas pessoas e não nos sistemas computacionais.

Sanches & Heene & Thomas (1996) entendem o conhecimento como o conjunto de crenças mantidas por um indivíduo acerca de relações causais entre fenômenos, entendendo relações causais como sendo relações de causa e efeito entre eventos ou ações imagináveis e prováveis conseqüências para aqueles eventos ou ações.

A manifestação de Grant (1996) acerca do assunto, concentra-se na afirmação de que a definição de conhecimento é discutida desde os primórdios dos tempos. Existem muitas definições de vários autores cada qual focando a definição de conhecimento em sua área. É preciso, entre essas várias definições, encontrar uma que se adapte ao foco do trabalho em questão. A definição do conhecimento adotada neste trabalho é a de Davenport e Prusak (1998), conhecimento é uma mistura fluida de experiências, valores, informação contextual e intuição, formando um *framework* (um “cenário”) na mente de uma pessoa que a habilita a interpretar, avaliar e tomar decisões, acerca de casos, experiências e/ou informações. Os referidos autores ainda diferenciam duas grandes classes de elementos relacionados com conhecimento dentro das empresas. São eles:

- **Dado:** é um conjunto discreto e objetivo de fatos sobre um determinado evento. É, portanto, a parcela quantificável e objetiva do estoque de informação e conhecimento de uma empresa, e está armazenado em bancos de dados ou documentos da empresa;
- **Informação:** é uma mensagem contendo um emissor e um receptor e cujo significado envolve uma nova interpretação de algo, baseado em um conjunto de dados. Como, por exemplo: conforme um valor de temperatura e pressão atmosféricas podemos inferir que deverá chover amanhã, portanto, tem-se uma informação a respeito do clima. Dentro de qualquer empresa há um complexo e contínuo fluxo de informações seja por meios tecnológicos como sistemas computacionais, ou simplesmente através da interação entre as pessoas;

Perante as definições mencionadas, instaura-se a reflexão acerca da relação entre conhecimento, informação e dados? Todas estas características do conhecimento podem ser suportadas pela disponibilidade da informação e dos dados. Nesse ínterim, adentra-se junto à Tecnologia da Informação, aos bancos de dados, livros, manuais, documentos e apresentações, ressaltando que apenas uma ínfima parte do conhecimento pode estar armazenada nestes meios, pois, a maior parte está nas pessoas (CAVALCANTI, 2002). Deste modo, o conhecimento é definido como algo que não pode ser totalmente estruturado, impossível de ser totalmente capturado e ter sua lógica dissecada e só se manifesta quando é utilizado (NONAKA, 1994). Corroborando com Nonaka (1994), Terra (2002), menciona que não há uma definição padrão sobre Gestão do conhecimento, nem um esquema universal dentro do qual se possam alinhar diferentes profissionais.

Diante deste contexto esse trabalho adotou a definição de Loughbridge (1996), que expõe que a gestão do conhecimento pode ser definida como a aquisição, troca e uso do conhecimento dentro das empresas, incluindo os processos de aprendizado e os sistemas de informação, requerendo a transformação do conhecimento pessoal em conhecimento corporativo de forma a ser compartilhado e apropriadamente aplicado, sendo sua sistematização vital às empresas.

O objeto de estudo no qual se apóia a gestão do conhecimento é composto basicamente pelos conhecimentos tácito e explícito, amparados em bases individuais e coletivas. A criação do conhecimento se refere a um processo reflexivo que envolve o pensamento racional e o empírico, a mente e o corpo, a análise e a experiência, o implícito e o explícito (NONAKA e TAKEUCHI, 1997). Tais autores realizaram essa importante distinção entre dois tipos de conhecimento, também chamada de Categorias de Conhecimento, elencados abaixo:

- **Tácito:** pessoal, conteúdo-específico, difícil de formalizar, registrar ou articular; nas pessoas. Desenvolvido por tentativa e erro da prática.
- **Explícito:** pode ser codificado e transmitido em linguagem formal e sistemática: documentos, bancos de dados, *Web*, e-mails, gráficos, etc.

Assim, a Gestão do Conhecimento permite a criação, comunicação e aplicação de conhecimento de todos os tipos, a fim de se atingir metas e objetivos traçados para a empresa. O conhecimento tácito dificilmente pode ser externalizado, ou seja, passado para explícito, já que é afetado por modelos mentais e outras barreiras (NONAKA & TAKEUCHI, 1997).

Segundo AMARAL (2002) existe ainda uma distinção de pesquisas realizadas em gestão do conhecimento. Haveria abordagens centradas no armazenamento ou codificação do conhecimento e outras centradas nas pessoas. Exemplos de trabalhos que fazem esta distinção são BLOODGOOD e SALISBURY (2001) e CARAYANNIS (1998). Rubenstein e Montano (2001) argumentam que o grande desafio em gerar uma abordagem para a

gestão do conhecimento que considere ambos os aspectos e dimensões do conhecimento. Para auxiliar essa dinâmica, a Tecnologia de Informação (TI) oferece inúmeros recursos tecnológicos e ferramentas. Rus e Lindvall (2002) afirmam que recentemente, desenvolvimentos em TI definitivamente têm habilitado compartilhamento de informações.

No entanto, como afirma Carvalho (2000), é importante ressaltar que a TI desempenha um papel de infra-estrutura, pois a gestão do conhecimento envolve também aspectos humanos e gerenciais. Davenport e Prusak (1998) asseveram que a gestão do conhecimento é muito mais do que tecnologia, mas certamente a tecnologia faz parte da gestão do conhecimento.

O item 2.2 mostra conceitualmente o DFX, mais especificamente o DFA que é foco do trabalho

## 2.2 DFX (*Design for Excellence*)

As necessidades do cliente atreladas às especificações do projeto, levam a um conceito do produto requerido acarretam no incremento de um projeto. Da dificuldade de unir esses dois primeiros requisitos (necessidades do cliente e especificação do projeto) surgiu o DFX (*Design for Excellence*) onde o X são critérios de qualidade tais como: confiabilidade, robustez, eficiência, impacto ambiental, montagem ou manufaturabilidade.

Como, uma das variáveis incluídas na excelência do produto é sua manufaturabilidade, isto é, sua facilidade de ser manufaturado, surgiu o DFM. Entende-se DFM como *Design for Manufacturability* (Projeto para a Manufaturabilidade ou Projeto para a Manufatura). E define-se DFM como uma técnica baseada no conhecimento que evoca uma série de orientações, princípios, recomendações ou regras para o projeto de um produto de forma a facilitar sua fabricação (BRALLA, 1996).

Na prática o primeiro passo no estudo do DFM é estimar os custos de manufatura. Esforços devem ser feitos no sentido de reduzir custos de componentes, custos de montagem e custos de sistemas de apoio à produção. A equipe de projeto, então, deve considerar os impactos das decisões tomadas com o objetivo de diminuir os custos de manufatura sobre fatores como: tempo de desenvolvimento, custo de desenvolvimento, qualidade dos produtos e alguns outros fatores externos. Com estes dados em mãos, os custos de manufatura são recalculados e é possível concluir se o projeto é bom o suficiente ou não.

Como visto no parágrafo anterior, a estimativa dos custos de montagem é importante no DFM, pois a montagem é um elemento crucial da fabricação. Estudos sobre os custos de montagem foram e ainda são desenvolvidos por pesquisadores. Dentre estes se encontra o DFA - *Design for Assembly* (Projeto para Montagem). O DFA é um subconjunto do DFM que envolve a redução máxima dos custos de montagem (ULRICH & EPPINGER, 1995).

A maximização da facilidade de montagem é ligada diretamente com a redução do custo de montagem. Podem-se fazer as seguintes perguntas durante o projeto do produto para a determinação do número mínimo de peças:

1. Existe necessidade de movimento relativo entre as partes?
2. Existe necessidade de especificação de diferentes materiais por razões físicas/químicas?
3. O componente deve ser desmontável para facilitar manutenção?

Como exemplo, os seguintes processos podem ser considerados para a obtenção da facilidade de montagem:

- Partes não precisam ser orientadas: peças que precisam de orientação, como parafusos, requerem mais tempo de montagem (figura 1);
- Orientação para Montagem: assimetria (figura 2).

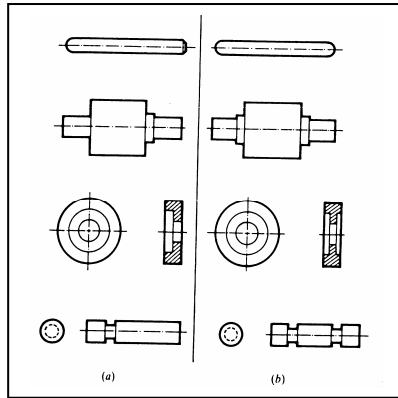


**Figura 1: Orientação**

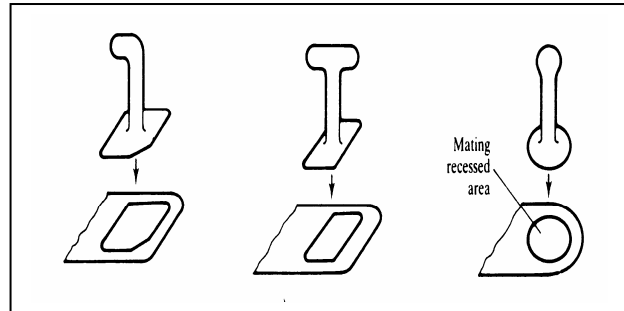


**Figura 2: Assimetria**

Além desses métodos de montagem existem vários outros citados na literatura. Com a aplicação dessas técnicas podem existir vários benefícios tais como:

- Em relação a custo tem-se a diminuição do custo de suporte;
- Com a redução do número de partes a demanda de gerenciamento de inventário é reduzida;
- Com a redução da montagem reduz-se o número de trabalhadores na produção, reduz o custo da supervisão e gerenciamento de recursos humanos;
- A padronização de componentes reduz a demanda de engenheiros de suporte e controle de qualidade.

O item 2.3 demonstra um conceito que apóia a recuperação de informações relacionadas a abordagem DFA que é o Raciocínio Baseado em Casos.

### 2.3 XML (*Extensible Markup Language*)

XML, *eXtensible Markup Language*, é um método padrão para se representar dados proposto pelo W3C (*World Wide Web Consortium*) a fim de atender as necessidades de comunicação entre sistemas (principalmente *Web*) fornecendo uma identificação flexível para todo o tipo de informação. Pode-se pensar no XML como uma linguagem para descrição de dados (GLODFARB, 1998).

Segundo Marchal (2000), quando se inicia o estudo de XML nota-se que muitas das pessoas começam a aprender a montar um XML "bem-formado" (*well formed*), a aprender a utilizar algumas das APIs existentes para manipulação de XMLs como DOM e SAX, a aprender que é possível validar o XML com DTDs e/ou *schemas*, a tomar conhecimento do XSL que permite formatar o XML de diferentes formas, mas sempre aparece a clássica pergunta: mas para que exatamente serve o XML? ou onde posso utilizar XML?

Oliveira (2001) diz que uma das utilizações do XML é facilitar a troca de dados entre aplicações. Mas já não existem outras formas de se fazer isto? Já não existem vários formatos de arquivos que se destinam a isto como .ini, .dbf e outros arquivos de dados? E sem falar de técnicas para interligar aplicações de forma que elas possam trocar dados

como RPC ou RMI? Por que inventar o XML se já existiam diversas formas possíveis para se realizar a comunicação entre sistemas? A resposta está na própria pergunta. Existem muitas formas possíveis. Ou seja, não existe um padrão único que possa ser facilmente utilizado por qualquer sistema em qualquer plataforma ou sistema operacional.

### **3 MÉTODO**

Para atingir o objetivo proposto e responder a pergunta de pesquisa estabelecida para este trabalho, é empregada metodologia de pesquisa que é classificada, segundo Dane (1990), como pesquisa de campo do tipo participante-observador.

Ainda, segundo Dane (1990), pesquisa de campo é um rótulo que pode ser atribuído a uma coleção de métodos de pesquisa que envolve a observação direta de ocorrências de eventos naturais. A pesquisa de campo, do tipo participante-observador, tem como características que todos os participantes sabem que se trata de um pesquisador e que o pesquisador influencia e participa diretamente nas ações do fenômeno.

Existem autores que chamam esse método de pesquisa-ação, tal como Gil (1999) resalta este método como sendo pesquisa-ação, um tipo de pesquisa social com base empírica que é concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo e no quais os pesquisadores e os participantes representativos da situação ou do problema estão envolvidos do modo cooperativo ou participativo.

A pesquisa-ação se caracteriza pelo envolvimento dos pesquisadores e dos pesquisados no processo de pesquisa diferindo-se da pesquisa científica acadêmica. Segundo Thiollent (1994), esse tipo de pesquisa é mais voltado para o diagnóstico e para a solução científica de problemas geralmente relacionados à prática das empresas. Neste método de procedimento de pesquisa, o pesquisador envolve-se diretamente com a empresa estudada e com os participantes representativos do problema (PADUA, 1996). Dentro desse método, o pesquisador participa do desenvolvimento da especificação do sistema proposto.

Em relação à abordagem de levantamento e manipulação dos dados é possível classificar uma pesquisa em quantitativa ou qualitativa (SILVA & MENEZES, 2000). Gil (1991) diz que uma pesquisa-ação, geralmente é de natureza qualitativa, por se tratar de uma amostra intencional, em que indivíduos são selecionados a partir de certas características tidas como relevantes pelos pesquisadores e participantes, que é o caso deste trabalho.

Para o desenvolvimento de uma integração em áreas tão complexas deve haver um grande equilíbrio entre a fundamentação teórica e experiência prática.

### **4 FERRAMENTA DE INTEGRAÇÃO DE ABORDAGENS DE DFA (*DESIGN FOR ASSEMBLY*)**

Há atualmente um conjunto grande de informações a respeito de técnicas de DFA distribuídas em várias formas de armazenamento: ferramentas, livros, artigos, pessoas, etc. Sendo assim, cada uma dessas formas de armazenamento possuem informações diferentes, pois existem: diferentes autores, boas e más práticas de aplicação, práticas que só se aplicam sob um determinado ambiente, ou seja, as informações estão descentralizadas o que causa carência de informação. Uma forma de organizar essa descentralização é por

meio da realização de um conjunto de atividades dedicadas a garantir e incentivar a criação, registro e compartilhamento do conhecimento, a denominada Gestão do Conhecimento (GC).

Sendo assim, esse projeto visa construir uma ferramenta de auxílio à gestão do conhecimento incentivando uma comunidade de prática (agrupamento de pessoas que compartilham interesses comuns e juntas buscam contribuir para criar novos conhecimentos em uma empresa) que atue na geração, codificação e transferência do conhecimento sobre técnicas de DFA.

A forma tradicional de lidar com este problema tem sido o desenvolvimento de um portal corporativo do conhecimento (ferramenta que personaliza o acesso à informação, automatizando e aperfeiçoando ciclos complexos de decisões de trabalhadores de conhecimento e podem criar níveis mais profundos de colaboração entre os funcionários da mesma empresa e de empresas diferentes). Mas, os portais corporativos, devido ao seu alto custo, são inviáveis financeiramente para pequenas empresas.

Para construir uma ferramenta de baixo custo, seria necessário o agrupamento de várias empresas dividindo o custo da construção e manutenção do portal. Sendo que as empresas tendem a “proteger” informações consideradas por elas relevantes para o mercado, deve-se considerar um tipo diferente dos atuais sistemas centralizadores de dados.

Pensando nessas hipóteses, existe um tipo de sistema ainda não muito usado, denominado *peer-to-peer*. Essa classe de sistemas é bastante nova, e se baseia em um novo conceito de organização dos dados. Enquanto as soluções anteriores caminham para o paradigma *Web* com servidores centrais de dados, os sistemas *peer-to-peer* buscam a descentralização. O princípio fundamental é o de criar um sistema que permita a sincronização e compartilhamento dos documentos entre cada local espalhado na rede, eliminando a necessidade de um servidor de dados centralizado. No caso do projeto proposto, cada empresa seria o local determinado, ou seja, cada empresa pode hospedar seu portal na Empresa Provedora de *Internet* de sua escolha onde o gerenciamento das informações seria feito por cada uma dessas empresas, assim como o crescimento de outras funções do sistema. A ferramenta proposta se uniria à estrutura *Web* da empresa (*site*) sendo que a comunicação entre os portais pode ser feita por requisições XML (do inglês, *Extensible Markup Language*). XML é um padrão para troca de informações entre diversas plataformas, que apenas possibilita a descrição de dados, em um arquivo de formato texto. Várias “línguas” derivadas de aplicações que utilizam os recursos de XML a torna uma poderosa ferramenta para a publicação de informações.

Essa descentralização das informações oferece uma série de vantagens para cada usuário ou empresa. Por exemplo, é uma estrutura de baixo custo e cada uma das empresas pode ou não permitir que outras “enxerguem” informações pontuais, estabelecendo assim uma relação de confiança ou mesmo de comércio de informações.

## 5 DISCUSSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nos dias atuais o grande problema que as empresas enfrentam em relação ao conhecimento é predominantemente a ineficácia de sua recuperação e isto acontece também com a recuperação de conhecimento explícito relacionado com abordagens de DFA. Algumas vezes pela quantidade desordenada de conhecimento explícito armazenado sem nenhum tipo de regra ou simplesmente de conhecimento não armazenado que se dispõem na sua forma inicial, como nas pessoas, em livros, etc. Este trabalho mostra com

armazenar conhecimento explícito de modo que sua recuperação seja eficaz mas sem que haja desfalque na empresa, ou seja, o conhecimento só irá ser compartilhado com a comunidade se aquela ou esta empresa permitir. É isso que o sistema *peer-to-peer* permite ao usuário (empresa), “cuidar” do seu próprio conhecimento, em seu próprio servidor, sem o receio de outra empresa tomar tal conhecimento sem seu consentimento. Esse tipo de sistema pode gerar comércio eletrônico de conhecimento explícito entre empresas, ou seja, uma empresa pode vender a outra o conhecimento explícito requerido, com isso justifica-se ainda mais o tipo de sistema utilizado (*peer-to-peer*).

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMARAL, D.C. (2002). *Arquitetura para gerenciamento de conhecimentos explícitos sobre processo de desenvolvimento de produto*. 214 p. Tese (Doutorado) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2001.

BLOODGOOD, J.M.; SAILSBURY, W.D. (2001). *Understanding the influence of organizational change strategies on information technology and knowledge management strategies*. Decision Support Systems, Amsterdam, v.31, n.1, p.55-69, May.

BOOTHROYD, DEWHURST, KNIGHT (2001). *Product design for manufacture and assembly*. Marcel Dekker Inc.

BRALLA, J.G. (1996). *Design for Excellence*. New York, McGraw-Hill. 326 p.

CARAYANNIS, E.G. (1998). *The Strategic management of technological learning in project program management: the role of extranets, intranets and intelligent agents in knowledge generation, diffusion, and leveraging*. Technovation, Amsterdam, v.18, n.11, p.697-703, Nov.

CARVALHO, R.B. (2000). *Aplicações de softwares de gestão do conhecimento: tipologia e usos*. Dissertação (Mestrado) - Escola de Ciência da Informação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2000.

CAVALCANTI, M.R. (2002). *Portais corporativos: tópicos especiais em banco de dados*. Disponível em: < [http://genesis.nce.ufrj.br/dataware/Tebdpos2001\\_3/Trabalhos/](http://genesis.nce.ufrj.br/dataware/Tebdpos2001_3/Trabalhos/)

Portais/TRAB-PORTAL-Marcus.html >. Acesso em: 8 mar. 2003.

DANE, F.C. (1990). *Research methods*. California: Brooks/Cole.

DAVENPORT, T.H.; PRUSAK, L. (1998). *Conhecimento empresarial: como as organizações gerenciam seu capital intelectual*. Rio de Janeiro: Campus.

GIL, A.C. (1991). *Como elaborar projetos de pesquisa*. São Paulo: Atlas.

GIL, A. C. (1999). *Métodos e técnicas de pesquisa social*. São Paulo: Atlas.

GOLDFARB, C. F. (1998). *The XML handbook*. Upper Saddle River, NJ : Prentice Hall.

GRANT, R.M. (1996). Toward a knowledge-based theory of the firm. *Strategic Management Journal*, Chichester, p.109-122.

LOUGHBRIDGE, M.E.D. (1996). Intellectual capital and knowledge management. *IFLA Journal*, Munich, p.299-301.

- MARCHAL, B.(2000). XML : Conceitos e aplicações. São Paulo : Berkeley Brasil.
- McKINSEY GLOBAL INSTITUTE. Disponível em:< <http://www.mckinsey.com/>>. Acesso em: 25 de abr. 2006.
- NONAKA, I. (1994). A Dynamic theory of organizational knowledge creation. *Organization Science*, Linthicum, v.5, p.14-37.
- NONAKA, I.; TAKEUCHI, H. (1997). *Criação de conhecimento na empresa*. Rio de Janeiro: Campus.
- OLIVEIRA, T. C.(2001) **Using XML and frameworks to develop information systems**. Rio de Janeiro : PUC.
- PADUA, E. M. M. (1996). *Metodologia da pesquisa*: abordagem teórico-prática. Editora Papirus.São Paulo.
- REVISTA FORTUNE. Disponivel em:< <http://money.cnn.com/magazines/fortune/> >. Acesso em: 25 de out. 2005.
- RUBENSTEIN-MONTANO, B. et al. (2001). A Systems thinking framework for knowledge management. *Decision Support Systems*, Amsterdam, v.31, n.1, p.5-16, May.
- RUS, I.; LINDVALL, M. (2002). Knowledge management in software engineering. *IEEE Software*, Los Alamitos, v.19, n.3, p.26-27, May/June.
- SANCHES, R.; HEENE, A.; THOMAS, H. (1996). Towards the theory and practice of competence-based competition. In: \_\_\_\_\_. (Ed.). *Dinamics of competence-based competition*. Oxford: Elsevier.
- SILVA, E.L.; MENEZES, E.M. (2000). *Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação*. Florianópolis: Laboratório de Ensino a Distância da UFSC.
- SOFFNER, R. (2002). *Curso sobre gestão do conhecimento*. Disponível em:<<http://www.soffner.eng.br>>. Acesso em: 16 nov. 2002.
- TERRA, J.C.C. (2002). *Portais corporativos: a revolução na gestão do conhecimento*. São Paulo: Negócio.
- THIOLLENT, M. (1994). *Metodologia da Pesquisa-Ação*. São Paulo: Cortez; 1994.
- ULRICH, F.T.; EPPINGER, S.D. (1995). *Product Design and Development*. New York: McGraw-Hill.



**2º CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS  
RIBEIRÃO PRETO - SP**

**ÁREA TEMÁTICA: ENGENHARIA DE SISTEMAS E TECNOLOGIA DA  
INFORMAÇÃO**

**GERENCIANDO O CONHECIMENTO REFERENTE A DFA (*DESIGN FOR  
ASSEMBLY*) UTILIZANDO REGRAS BASEADAS EM CASOS (RBC)**

**Antonio Francisco Savi** – Departamento de Engenharia Mecânica (SEM), Escola de Engenharia de São Carlos (USP) – Doutorando em Engenharia Mecânica – Rua Trabalhador São-carlense, 400, CEP 13566-590, São Carlos, SP, Brasil – tel: (16) 3373-9433 - e-mail: savi@sc.usp.br

**Eduardo Vila Gonçalves Filho** – Departamento de Engenharia Mecânica (SEM), Escola de Engenharia de São Carlos (USP) – Prof. Dr. Tit. em Engenharia Mecânica – Rua Trabalhador São-carlense, 400, CEP 13566-590, São Carlos, SP, Brasil – tel: (16) 3373-9433 - e-mail: evila@sc.usp.br

**Erika Monteiro de Souza e Savi** – Departamento de Engenharia de Produção (SEP), Escola de Engenharia de São Carlos (USP) – Mestranda em Engenharia de Produção – Rua Trabalhador São-carlense, 400, CEP 13566-590, São Carlos, SP, Brasil – tel: (16) 3373-8286 - e-mail: erika.savi@gmail.com

**RESUMO**

Uma importante fonte de vantagem competitiva para muitas organizações no mundo é a capacidade de criar projetos de produtos menos complicados, ou seja, compostos por um número pequeno de partes e de fácil montagem sem deixar de atender às expectativas do consumidor, denominada abordagem de DFA (*Design for Assembly*). Grandes investimentos são necessários para automatizar a montagem de produtos complexos, quando seria muitas vezes mais econômico reprojetar o produto para simplificar a montagem. Para o reprojeto do produto ou para reduzir o custo do projeto de novos produtos com foco nessa abordagem é necessário ter acesso à informação. Essa informação pode estar muitas vezes armazenada em locais de difícil acesso em uma comunidade, como: livros, artigos, e nas mais variadas formas de repositórios do conhecimento. Há a dificuldade de catalogar essas abordagens, ou seja, não existe regras para o seu armazenamento. No tocante a metodologia o tipo de pesquisa é qualitativa e quanto ao propósito é pesquisa-ação. Este artigo tem por objetivo sugerir regras de armazenamento a respeito de informações de DFA (*Design for Assembly*) baseada em casos (RBC).

*Palavras-chave:* Gestão do Conhecimento; DFA (*Design for Assembly*); Raciocínio Baseado em Casos.

**ABSTRACT**

One of the most important sources of competitive advantage, for a lot of organizations in the world, is the capacity to create products on an uncomplicated way. The usual characteristic to make products is typical complicated. To solve this problem, this study analyzes the necessity to composed products in a small number of parts and on an easy assembly without leaving support to the consumer's and maintain their expectations, denominated approach of DFA (*Design for Assembly*). The difficulty exists on classifying those approaches, witch means, any type of rules doesn't exist for his/her storage. This article also suggests rules of storage information of DFA (*Design for Assembly*) based on cases (CBR – Case-Based Reasoning).

## INTRODUÇÃO

As organizações de hoje enfrentam cada vez mais um ambiente dinâmico, convivendo com altas taxas de inovação tecnológica e um elevado nível de competitividade. Para enfrentar estes desafios, é necessário que se mantenham em permanente melhoria, operando dinamicamente conforme a evolução tecnológica no seu ramo de atividade.

Um estudo do *McKinsey Global Institute* cita que uma importante fonte de vantagem competitiva para muitas organizações no mundo é a capacidade de criar projetos de produtos menos complicados, ou seja, compostos por um número pequeno de partes e de fácil montagem sem deixar de atender às expectativas do consumidor. Essa preocupação com o projeto do produto justifica-se à medida que se percebe que projetos bem pensados podem levar ao aumento da lucratividade da organização.

Existe uma abordagem para facilitar o projeto do produto chamado DFX (do inglês: *Design for eXcellence*) definido como uma abordagem baseada no conhecimento que visa desenvolver projetos de produtos que maximizem todas as características.

Como algumas das variáveis incluídas na excelência do produto são sua manufaturabilidade (facilidade de ser manufaturado) e facilidade de montagem, surgem o DFM (*Design for Manufacturability*) e DFA (*Design for Assembly*) como parte da abordagem DFX. O objetivo principal dessas duas partes do DFX é revisar o projeto do produto facilitando a fabricação e montagem com o objetivo de reduzir custos. Estima-se que 50% do custo de manufatura, segundo BOOTHROYD, DEWHURST e KNIGHT (2001), estão relacionados ao processo de montagem. Grandes investimentos são necessários para automatizar a montagem de produtos complexos, quando seria muitas vezes mais econômico reprojeter o produto para simplificar a montagem.

Para o reprojeto do produto ou para reduzir o custo do projeto de novos produtos com foco nessa abordagem é necessário ter acesso à informação. Essa informação pode estar muitas vezes armazenada em locais de difícil acesso em uma comunidade, como: nas cabeças das pessoas, livros, artigos, e nas mais variadas formas de repositórios do conhecimento (Gestão do Conhecimento).

Para o armazenamento dessas abordagens citadas anteriormente poderiam ser utilizados quaisquer bancos de dados, mas o elevado número de informações e variáveis é uma barreira para uma busca eficiente.

Deste modo, o objetivo do projeto é desenvolver regras de armazenamento de informações baseada em casos, ou seja, resolver um novo problema lembrando uma situação anterior similar e, então, reutilizar a informação e conhecimento daquela situação. Sendo assim o repositório de informações seguirá regras de armazenamento que facilitará sua busca.

A seção 2 descreve a base conceitual necessária para o entendimento do trabalho em questão, demonstrado na seção 4. A seção 3 mostra o método utilizado no desenvolvimento do trabalho seguido dos resultados na seção 5 e por último as referências bibliográficas (seção 6).

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 Gestão do Conhecimento: conceitos básicos

Gestão do Conhecimento (*Knowledge Management*, em inglês) é uma disciplina emergente que tem como principais objetivos criar, registrar e compartilhar o capital intelectual das organizações. O conceito de conhecimento aplicado ao trabalho não é novo. Frases contendo a palavra conhecimento, tal como bases de conhecimento e engenharia do conhecimento, existiam antes da gestão do conhecimento se tornar popular. Muitas empresas de *softwares* se empenharam em desenvolver sistemas relacionando atividades de ensino, captura e reuso de experiências adquiridas, mas nunca usaram a expressão “Gestão do Conhecimento”. A comunidade de inteligência artificial, por exemplo, têm uma longa dedicação com a representação do conhecimento, armazenamento e aplicação.

O foco da Gestão do conhecimento é sobre o indivíduo como um especialista e como portador do importante conhecimento que pode ser sistematicamente compartilhado com a organização.

Segundo RUS & LINDVALL (2002) o conceito de Gestão do Conhecimento apareceu em meados de 1980 da necessidade de se diferenciar conhecimento de informação e era principalmente usada como um termo de “*business world*”.

RUS & LINDVALL (2002) diz ainda que a implementação e uso de Gestão do conhecimento têm crescido rapidamente desde a década de 90: 80% das grandes corporações globais possuem projetos relacionados com Gestão do conhecimento e 40% das empresas que aparecem na revista Fortune 1000 possuem profissionais especializados em conhecimento. Os CKO's (*Chief Knowledge Officer*, em inglês) são executivos seniores que criam a infraestrutura e a cultura da empresa para o compartilhamento do conhecimento.

O conceito de conhecimento não é consensual. A história da filosofia, desde o período clássico grego, está associada a uma busca sem fim para o significado do conceito de “conhecimento”. Neste trabalho não será seguida a epistemologia para adotar uma definição de conhecimento, um ramo da Filosofia que trata especificamente do estudo da ciência. NONAKA (1994) afirma seguir este significado tradicional e adota uma definição do conhecimento como sendo “uma crença justificadamente verdadeira”.

Então, o que é conhecimento?

Segundo SOFFNER (2002), conhecimento é o recurso chave das tomadas de decisão inteligentes, previsões, projetos, planejamentos, diagnósticos, análises, avaliações e julgamentos intuitivos. É criado e compartilhado entre mentes individuais e coletivas. Não surge de bancos de dados, mas aparece com a experiência, sucessos, falhas e aprendizagem. Desta forma, o conhecimento está nas pessoas e não nos sistemas computacionais.

SANCHES, HEENE e THOMAS (1996) entendem conhecimento como “o conjunto de crenças mantidas por um indivíduo acerca de relações causais entre fenômenos, entendendo relações causais como sendo relações de causa e efeito entre eventos ou ações imagináveis e prováveis consequências para aqueles eventos ou ações”.

GRANT (1996) afirma que a definição de conhecimento é discutida desde os primórdios dos tempos. Existem muitas definições de vários autores cada qual focando a definição de conhecimento em sua área. É preciso, entre essas várias definições, encontrar uma que se adapte ao foco do trabalho em questão. A definição do conhecimento adotada

neste trabalho é a de DAVENPORT & PRUSAK (1998), conhecimento é uma mistura fluida de experiências, valores, informação contextual e intuição, formando um *framework* (um “cenário”) na mente de uma pessoa que a habilita a interpretar, avaliar e tomar decisões, acerca de casos, experiências e/ou informações.

DAVENPORT & PRUSAK (1998) ainda diferencia mais duas grandes classes de elementos relacionados com conhecimento dentro das empresas. São eles:

- **Dado:** é um conjunto discreto e objetivo de fatos sobre um determinado evento. É, portanto, a parcela quantificável e objetiva do estoque de informação e conhecimento de uma empresa, e está armazenado em bancos de dados ou documentos da empresa;
- **Informação:** é uma mensagem contendo um emissor e um receptor e cujo significado envolve uma nova interpretação de algo, baseado em um conjunto de dados. Como, por exemplo: conforme um valor de temperatura e pressão atmosféricas podemos inferir que deverá chover amanhã, portanto, tem-se uma informação à respeito do clima. Dentro de qualquer empresa há um complexo e contínuo fluxo de informações seja por meios tecnológicos como sistemas computacionais, ou simplesmente através da interação entre as pessoas;

E qual é a relação entre conhecimento, informação e dados? Todas estas características do conhecimento podem ser suportadas pela disponibilidade da informação e dos dados. É aí que entra a Tecnologia da Informação, os bancos de dados, livros, manuais, documentos e apresentações. Apenas uma ínfima parte do conhecimento pode estar armazenada nestes meios. A maior parte está na cabeça das pessoas (CAVALCANTI, 2002).

Segundo NONAKA (1994) conhecimento é definido como algo que não pode ser totalmente estruturado, impossível de ser totalmente capturado e ter sua lógica dissecada e só se manifesta quando é utilizado.

Segundo TERRA (2002), também não há uma definição padrão sobre Gestão do conhecimento, nem um esquema universal dentro do qual se possam alinhar diferentes profissionais.

Assim adotaremos a definição de LOUGHBRIDGE (1996), que diz que “a gestão do conhecimento pode ser definida como a aquisição, troca e uso do conhecimento dentro das organizações, incluindo os processos de aprendizado e os sistemas de informação, requerendo a transformação do conhecimento pessoal em conhecimento corporativo de forma a ser compartilhado e apropriadamente aplicado, sendo sua sistematização vital às organizações”.

O objeto de estudo no qual se apóia a gestão do conhecimento é composto basicamente pelos conhecimentos tácito e explícito, amparados em bases individuais e coletivas. A criação do conhecimento se refere a um processo reflexivo que envolve o pensamento racional e o empírico, a mente e o corpo, a análise e a experiência, o implícito e o explícito (NONAKA & TAKEUCHI, 1997).

NONAKA & TAKEUCHI (1997) realizaram uma importante distinção entre dois tipos de conhecimento, também chamada de Categorias de Conhecimento. São eles:

- **Tácito:** pessoal, conteúdo-específico, difícil de formalizar, registrar ou articular; na cabeça das pessoas. Desenvolvido por tentativa e erro da prática.
- **Explícito:** pode ser codificado e transmitido em linguagem formal e sistemática: documentos, bancos de dados, *Web*, e-mails, gráficos, etc.

Conhecimento tácito dificilmente pode ser externalizado, ou seja, passado para explícito, já que é afetado por modelos mentais e outras barreiras (NONAKA & TAKEUCHI, 1997).

A Gestão do Conhecimento permite a criação, comunicação e aplicação de conhecimento de todos os tipos, a fim de se atingir metas e objetivos traçados para a organização.

Segundo AMARAL (2002) existe ainda uma distinção de pesquisas realizadas em gestão do conhecimento. Haveria abordagens centradas no armazenamento ou codificação do conhecimento e outras centradas nas pessoas. Exemplos de trabalhos que fazem esta distinção são BLODGOOD & SALISBURY (2001) e CARAYANNIS (1998). RUBENSTEIN & MONTANO (2001), argumenta que o grande desafio é gerar uma abordagem para a gestão do conhecimento que considere ambos os aspectos e dimensões do conhecimento. Para auxiliar essa dinâmica, a Tecnologia de Informação (TI) oferece inúmeros recursos tecnológicos e ferramentas. RUS & LINDVALL (2002) afirma que recentemente desenvolvimentos em TI definitivamente têm habilitado compartilhamento de informações.

No entanto, como afirma CARVALHO (2000), é importante ressaltar que a TI desempenha um papel de infra-estrutura, pois a gestão do conhecimento envolve também aspectos humanos e gerenciais. DAVENPORT e PRUSAK (1998) afirmam que a gestão do conhecimento é muito mais do que tecnologia, mas certamente a tecnologia faz parte da gestão do conhecimento.

O item 2.2 mostra conceitualmente o DFX, mais especificamente o DFA que é foco do trabalho.

## **2.2 DFM (*Design for Manufacturability*) E DFA (*Design for Assembly*)**

As necessidades do cliente junto com as especificações do projeto levam a um conceito do produto requerido e por fim ao projeto. Da dificuldade de unir esses dois primeiros requisitos (necessidades do cliente e especificação do projeto) surgiu o DFX (*Design for Excellence*) onde o X são critérios de qualidade tais como: confiabilidade, robustez, eficiência, impacto ambiental, montagem, ou manufaturabilidade.

Como, uma das variáveis incluídas na excelência do produto é sua manufaturabilidade, isto é, sua facilidade de ser manufaturado, surgiu o DFM. Entende-se DFM como *Design for Manufacturability* (Projeto para a Manufaturabilidade ou Projeto para a Manufatura). E define-se DFM como “uma técnica baseada no conhecimento que evoca uma série de orientações, princípios, recomendações ou regras para o projeto de um produto de forma a facilitar sua fabricação” (BRALLA, 1996).

Na prática o primeiro passo no estudo DFM é estimar os custos de manufatura. Esforços devem ser feitos no sentido de reduzir custos de componentes, custos de montagem e custos de sistemas de apoio à produção. A equipe de projeto, então, deve considerar os impactos das decisões tomadas com o objetivo de diminuir os custos de manufatura sobre fatores como: tempo de desenvolvimento, custo de desenvolvimento, qualidade dos produtos e alguns outros fatores externos. Com estes dados em mãos, os custos de manufatura são recalculados e é possível concluir se o projeto é bom o suficiente ou não.

Como visto no parágrafo anterior, a estimativa dos custos de montagem é importante no DFM, pois a montagem é um elemento crucial da fabricação.

Estudos sobre os custos de montagem foram e ainda são desenvolvidos por pesquisadores. Dentre estes se encontra o DFA - *Design for Assembly* (Projeto para

Montagem). O DFA é um subconjunto do DFM que envolve a redução máxima dos custos de montagem (ULRICH & EPPINGER, 1995).

A maximização da facilidade de montagem é ligada diretamente com a redução do custo de montagem. Podem-se fazer as seguintes perguntas durante o projeto do produto para a determinação do número mínimo de peças:

1. Existe necessidade de movimento relativo entre as partes?
2. Existe necessidade de especificação de diferentes materiais por razões físicas/químicas?
3. O componente deve ser desmontável para facilitar manutenção?

Como exemplo, os seguintes processos podem ser considerados para a obtenção da facilidade de montagem:

- Partes não precisam ser orientadas: peças que precisam de orientação, como parafusos, requerem mais tempo de montagem (figura 1);
- Orientação para Montagem: assimetria (figura 2).

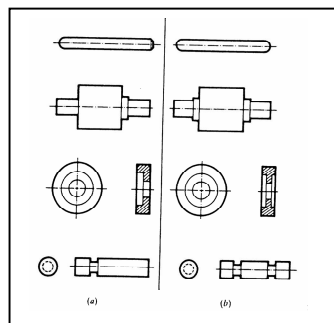


**Figura 1: Orientação**

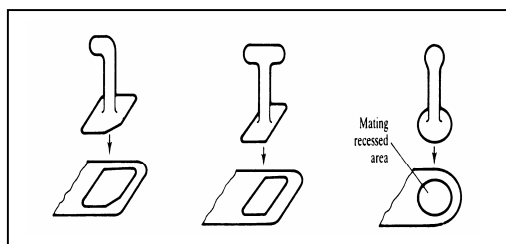


**Figura 2: Assimetria**

Além desses métodos de montagem existem vários outros citados nas literaturas. Com a aplicação dessas técnicas podem existir vários benefícios como, por exemplo:

- Em relação a custo tem-se a diminuição do custo de suporte;
- Com a redução do número de partes a demanda de gerenciamento de inventário é reduzida;
- Com a redução da montagem reduz-se o número de trabalhadores na produção, reduz o custo da supervisão e gerenciamento de recursos humanos;
- A padronização de componentes reduz a demanda de engenheiros de suporte e controle de qualidade.

O item 2.3 demonstra o conceito de Raciocínio Baseado em Casos.

### 2.3 Raciocínio Baseado em Casos

O RBC - Raciocínio Baseado em Casos (do inglês, *Case-Based Reasoning* (CBR)) estabeleceu-se nos últimos anos como uma das tecnologias mais populares e disseminadas para o desenvolvimento de Sistema Baseados em Conhecimento.

RBC é uma abordagem para a solução de problemas e para o aprendizado com base em experiência passada. De uma forma simplificada, podemos entender RBC como a solução de novos problemas por meio da utilização de casos anteriores já conhecidos. Um novo problema que nos é apresentado é resolvido com a reutilização da solução de um problema anterior parecido com o atual. Esta solução pode ser aplicada em sua totalidade ou apenas parcialmente

no novo problema, podendo ainda ser modificada de acordo com os requisitos da nova situação.

Assim pode-se definir RBC como “um enfoque para a solução de problemas e para o aprendizado baseado em experiência passada. RBC resolve problemas ao recuperar e adaptar experiências passadas - chamadas casos - armazenadas em uma base de casos. Um novo problema é resolvido com base na adaptação de soluções de problemas similares já conhecidas” (WANGENHEIM & WANGENHEIM, 2003).

Segundo WATSON & MARIR (1994), o estudo de raciocínio baseado em casos tem seu marco inicial no trabalho de SCHANK & ABELSON (1977) onde foi proposto que nosso conhecimento geral sobre as situações é registrado na forma de *scripts*. Os *scripts* descrevem seqüências de passos ou etapas que nos permitem antecipar como os acontecimentos devem se suceder e realizar inferências a partir dessa expectativa. Os *scripts* são propostos como uma estrutura para a memória conceitual descrever informação sobre eventos estereotipados, como ir a um restaurante ou ir ao médico. Os experimentos mostraram, no entanto, que *scripts* não podiam ser considerados um modelo completo de representação da memória, uma vez que uma pessoa pode “lembrar-se” de *scripts* que são compostos por pedaços de diferentes seqüências de eventos, ou seja, lembrar-se de algo que na verdade foi criação de sua mente. Outros mecanismos atuam na formação da memória e são explicadas por teorias da Filosofia e Psicologia de solução de problemas, formação de conceitos e aprendizado experimental. Como a teoria da memória dinâmica de Schank que foi uma das importantes contribuições para o desenvolvimento da pesquisa na área. A teoria baseou-se na idéia de que não é possível separar experiência, compreensão, memória e aprendizado e propôs o conceito de pacotes de organização de memória ou MOPs (*memory organization packets*), que utilizam a lembrança de experiências passadas associadas a estereótipos de situações para a solução de problemas e aprendizado. Paralelamente ao trabalho de Schank, GENTNER (1983) desenvolveu uma estrutura teórica para o raciocínio por analogia que foi importante para o desenvolvimento de RBC.

Embora raízes filosóficas da teoria de RBC possam se espalhar por trabalhos de diversos pesquisadores no campo da Psicologia ou Ciência da Computação, foram sem dúvida os trabalhos do grupo de Schank, na Universidade de Yale, no início dos anos 80, que produziram o modelo cognitivo de RBC e as primeiras aplicações baseadas nesse modelo.

O RBC também é usado extensivamente para raciocínio de senso comum no dia-a-dia. Quando pedimos uma refeição em um restaurante nos baseamos em outras experiências que tivemos para tomar decisões sobre o que deve ser bom. Quando planejamos nossas atividades domésticas, nos lembramos o que funcionou e o que falhou, e usamos isso para criar nossos planos.

Em 1986, um trabalho alternativo foi desenvolvido na Universidade do Texas, utilizando recursos de classificação heurística e aprendizado de máquina para unificar em um modelo o conhecimento genérico do domínio e o conhecimento específico de casos. O resultado foi o sistema PROTOS com seu modelo de memória de casos (PORTER & BAREISS, 1986). Modelos como esse, que unificam conhecimento genérico e episódico, tem influenciado grandemente os sistemas de RBC, uma vez que o conhecimento do domínio pode melhorar a qualidade do raciocínio, encurtar o caminho de busca da solução ou mesmo preencher lacunas do esboço do problema que os casos naturalmente não cobririam.

O item 3 descreve a metodologia utilizada para o desenvolvimento deste trabalho.

### 3 MÉTODO

Para atingir o objetivo proposto e responder a pergunta de pesquisa estabelecida para este trabalho, é empregada metodologia de pesquisa que poderia ser classificada, segundo DANE (1990), como pesquisa de campo do tipo participante-observador.

Ainda, segundo DANE (1990), pesquisa de campo é um rótulo que pode ser atribuído a uma coleção de métodos de pesquisa que envolve a observação direta de ocorrências de eventos naturais. A pesquisa de campo, do tipo participante-observador, tem como características que todos os participantes sabem que se trata de um pesquisador e que o pesquisador influencia e participa diretamente nas ações do fenômeno.

Existem autores que chamam esse método de pesquisa-ação.

Segundo GIL (1999), a pesquisa-ação “é um tipo de pesquisa social com base empírica que é concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo e no qual os pesquisadores e os participantes representativos da situação ou do problema estão envolvidos do modo cooperativo ou participativo”.

A pesquisa-ação se caracteriza pelo envolvimento dos pesquisadores e dos pesquisados no processo de pesquisa diferindo-se da pesquisa científica acadêmica. Segundo THIOLENT (1994), esse tipo de pesquisa é mais voltado para o diagnóstico e para a solução científica de problemas geralmente relacionados à prática das organizações. Neste método de procedimento de pesquisa, o pesquisador envolve-se diretamente com a organização estudada e com os participantes representativos do problema (PADUA, 1996).

Dentro desse método, o pesquisador participa do desenvolvimento da especificação do sistema proposto.

Em relação à abordagem de levantamento e manipulação dos dados é possível classificar uma pesquisa em quantitativa ou qualitativa (SILVA & MENEZES, 2000).

GIL (1991) diz que uma pesquisa-ação, geralmente é de natureza qualitativa, por se tratar de uma amostra intencional, em que indivíduos são selecionados a partir de certas características tidas como relevantes pelos pesquisadores e participantes, que é o caso deste trabalho.

Para o desenvolvimento de uma integração em áreas tão complexas deve haver um grande equilíbrio entre a fundamentação teórica e experiência prática.

O item 4 descreve como as regras do Raciocínio Baseado em Casos (RBC) pode auxiliar na prática do uso de abordagens de montagens (DFA)

## 4 REGRAS PARA ARMAZENAMENTO DE INFORMAÇÕES DE DFA (*DESIGN FOR ASSEMBLY*) BASEADA EM CASOS (RBC)

### 4.1 Contextualização

Há atualmente um conjunto grande de informações a respeito de técnicas de DFA distribuídas em várias formas de armazenamento: ferramentas, livros, artigos, pessoas, etc. Sendo assim, cada uma dessas formas de armazenamento possui informações diferentes, pois existem: diferentes autores, boas e más práticas de aplicação, práticas que só se aplicam sob um determinado ambiente, ou seja, as informações estão descentralizadas o que causa carência de informação na organização. Uma forma de organizar essa descentralização é por meio da



realização de um conjunto de atividades dedicadas a garantir e incentivar a criação, registro e compartilhamento do conhecimento, a denominada Gestão do Conhecimento (GC).

A idéia básica de como trabalhar com o conhecimento a respeito de práticas de DFA, armazená-lo e reutilizá-lo é o enfoque deste trabalho. A GC fornece o que é o conhecimento e as formas básicas de armazenamento. O grande problema está na recuperação do conhecimento armazenado. Muitas organizações pouco sabem o conhecimento que tem, não porque não possuem uma política de gestão do conhecimento, mas sim porque não possuem regras para seu armazenamento. Sendo assim fica difícil a recuperação efetiva do conhecimento. Mas qual a forma de armazená-lo? Existe algum tipo de regra com o qual se possa armazenar conhecimento de práticas de DFA?

O RBC pode fornecer a resposta a essa pergunta.

Um grande número de exemplos da vida diária pode ser utilizado para demonstrar como seres humanos utilizam casos conhecidos como forma de resolução de problemas de um modo extremamente natural. Veja alguns exemplos (WANGENHEIM & WANGENHEIM, 2003):

- Ao atender um novo paciente e escutar seus problemas, o médico lembra-se do histórico da doença de um outro paciente devido ao conjunto similar de sintomas, e aplica-lhe um tratamento semelhante ao que administrou ao paciente que apresentou aqueles sintomas similares: “Os problemas apresentados nos ouvidos do paciente são parecidos como um caso típico de otite média. Assim vou administrar-lhe um tratamento para otite média”.
- Um técnico de serviço de um determinado tipo de aparelhos lembra-se de um defeito similar no tipo de máquina que está tentando consertar: “Essa TV tem os mesmos problemas de uma que eu consertei na semana passada, então vou trocar as válvulas de saída de áudio”.
- Um profissional jurídico reforça seus argumentos com jurisprudências semelhantes: “Esse caso deve ser decidido como no caso Santos versus de Silva”.
- Um arquiteto estuda as plantas de um prédio já existente ao planejar uma construção similar: “No passado fiz uma casa de praia com três quartos, na encosta de um morro, vou usar o plano daquele caso como uma base”.
- Um vendedor relata par um cliente com necessidades e características semelhantes às de um cliente anterior fatos sobre a venda com sucesso de um determinado produto: “Muitos estudantes ficam neste hotel em Porto de Galinhas”.
- Um projetista de máquinas se depara com a dificuldade de desenha certo eixo para uma máquina específica: “Este eixo é semelhante ao eixo da máquina X que vi no arquivos do sistema na semana passada”.

Todas essas situações têm em comum o fato de que uma solução para um problema obtida no passado foi reutilizada para guiar a solução do problema da situação presente.

Para continuar demonstrando como o RBC pode auxiliar o trabalho com abordagens DFA faz-se necessário revelar os elementos básicos de um sistema desse tipo, e é descrito no próximo item (4.2).

## 4.2 Os elementos básicos de um sistema de RBC

A forma principal de representação de conhecimento em um sistema RBC é o caso. Um caso é uma peça de conhecimento contextualizado que registra um episódio em que um problema ou situação problemática foi total ou parcialmente resolvido.

Os elementos básicos de um sistema de raciocínio baseado em casos são:

- **Representação do conhecimento:** em um sistema de RBC, o conhecimento é representado principalmente em forma de casos que descrevem experiências concretas. No entanto, se for necessário, também outros tipos de conhecimento sobre o domínio de aplicação podem ser armazenados em um sistema de RBC, por exemplo, casos abstratos e generalizados, tipos de dados, modelo de objetos usados como informação.
- **Medida de similaridade:** temos de ser capazes de encontrar um caso relevante para o problema atual na base de casos e responder à pergunta quando um caso relembrado for similar a um novo problema.
- **Adaptação:** situações passadas representadas como casos dificilmente serão idênticas às do problema atual. Sistemas de RBC avançados têm mecanismos e conhecimento para adaptar os casos recuperados completamente, para verificar se satisfazem às características da situação presente.
- **Aprendizado:** para que um sistema se mantenha atualizado e evolua continuamente, sempre que ele resolver um problema com sucesso, deverá ser capaz de lembrar dessa situação no futuro como mais um caso.

A representação do conhecimento é um aspecto tão importante do RBC que se pode demonstrar adiante.

Um caso representa tipicamente a descrição de uma situação (problema) conjuntamente com experiências adquiridas (solução) durante sua resolução (veja figura 3).

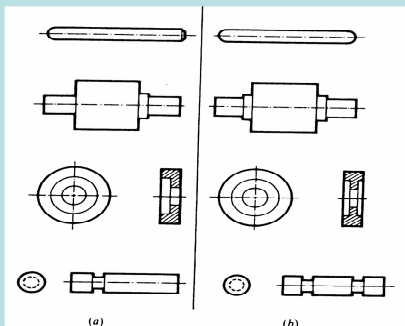
| Caso 1                                                                                                                   |                                                                                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| <div>Problemas / Sintomas</div> <p>Problema : montagem eixo<br/>Modelo : EDR 100/05<br/>Material: A1020</p>              | <p>Dimensões<br/>Raio maior : 60 mm<br/>Comprimento: 100 mm</p>                      |
| <div>Solução</div> <p>Diagnóstico: figura<br/>Obs: não usar esta solução para eixos de comprimento superior a 200 mm</p> |  |

Figura 3: Exemplo simplificado de um caso

A essa associação dos dois conjuntos de informações, demonstra-se: a descrição do problema e a respectiva solução.

Casos podem, por exemplo, representar:

- O conjunto de sintomas de um paciente e os passos de um tratamento médico;
- A descrição dos sintomas dos defeitos técnicos apresentados por um equipamento e da estratégia de conserto aplicada;
- Os objetivos de um processo legal e a respectiva jurisprudência;
- A descrição de um pacote de viagem;
- A descrição de abordagens de montagem e suas respectivas técnicas demonstradas passo-a-passo.

O caso pode também conter outros itens, como efeito de aplicação da solução ou a justificativa para aquela solução e sua respectiva explicação (KOLODNER, 1993). Pode ainda ser enriquecido por informações relevantes, como tratado em gestão do conhecimento, ou seja, dados administrativos, melhores práticas ou fóruns realizados para resolver determinado problema.

Casos contêm experiências concretas, vividas em uma situação específica. No entanto, podemos também criar casos abstratos, que realizam a subsunção de experiências adquiridas em um conjunto de situações (BERGMANN, 98).

A recuperação de casos similares é de muita ajuda para a resolução de casos novos. O item a seguir (4.3) descreve o conceito de similaridade.

### 4.3 O conceito de similaridade

O objetivo do RBC é a reutilização de soluções conhecidas no contexto de um problema novo, de solução ainda conhecida. Em função disso, a determinação de exemplos de casos adequados, que não precisam necessariamente ser idêntico à situação atual, é um dos problemas centrais desta técnica.

O conceito de similaridade de casos é ser útil, de um ponto de vista abstrato. Durante a recuperação de casos procura-se por um caso na base de casos, que, no contexto da descrição do problema atual, é útil para determinar a sua solução.

É difícil definir exatamente o que significa um caso ser útil para solucionar um determinado problema, como a utilidade deveria ser medida ou o que torna um determinado caso mais apropriado para solucionar um problema do que outro. Em especial, a adequação de um caso para solucionar determinado problema pode ser determinado com certeza somente depois que se tentou elaborar uma solução para este problema com base no caso escolhido. Esta forma de determinação de utilidade, porém, em que um sistema constrói soluções hipotéticas a partir de todos os casos armazenados na base e depois determina qual a melhor para aplicá-la, é impraticável. Portanto, necessita-se de um método heurístico para analisar um caso e julgar sua utilidade sem realizar todo o trabalho de tentar construir uma solução a partir dele e tentar aplicar essa solução, até porque em muitos casos, como em diagnósticos, isto não é possível ser realizado.

Uma das hipóteses básicas de sistemas de RBC é que problemas similares possuem soluções similares. Com base nesta hipótese, o critério *a posteriori* da utilidade de soluções passa a ser reduzido ao critério *a priori* similaridade de descrições de problema. Esta forma de

se proceder é justificada pela premissa de que, em muitas aplicações, a similaridade de definições de problemas implica a aplicabilidade da solução de um sobre o outro. Portanto a solução descrita em um exemplo de caso escolhido pode ser útil para um novo problema, caso ela:

- Permita a solução do problema atual de alguma forma;
- Evite a repetição de um erro anterior;
- Permita uma solução eficiente do problema, que seja mais rápido do que, por exemplo, utilizar uma heurística passo a passo para calcular uma solução;
- Ofereça a melhor solução para o problema de acordo com um critério qualquer;
- Ofereça ao usuário uma solução cuja lógica possa ser compreendida por ele.

Um caso é tão mais útil para a solução de um problema, quanto menos for necessário modificar-se aquele caso para adaptá-lo ao problema atual.

O objetivo da determinação da utilidade de casos para um problema atual é o de se determinar uma relação de preferência baseada no critério de similaridade. Esta relação de preferência serve para determinar uma ordem parcial sobre os casos da base de casos em relação à utilidade destes casos para o problema particular que o sistema de RBC está tentando resolver.

Resumindo, podemos afirmar que, para a determinação da similaridade em um sistema de RBC, as seguintes premissas têm de ser satisfeitas (BURKHARD, 1998):

- A similaridade entre a questão atual e o caso implica utilidade;
- A similaridade é baseada em fatos *a priori*;
- Como casos podem ser mais ou menos úteis em relação a uma questão, a similaridade precisa prover uma medida.

De acordo com o ultimo item do parágrafo anterior a similaridade precisa prover uma medida, é isso que descreve o item a seguir (4.4).

#### 4.4 Recuperação de casos

O objetivo da recuperação de casos é encontrar um caso ou pequeno conjunto de casos na base de casos que contenha uma solução útil para o problema ou situação atual. Por exemplo, dado a descrição de um problema de montagem com um eixo de um produto, um sistema de RBC deveria ser capaz de recuperar um caso descrevendo uma solução apropriada ao problema (por exemplo, mostrar o desenho de um eixo com os dois lados iguais).

Para realizar essa recuperação, é necessário casar a descrição do problema atual como os problemas armazenados na base de casos, aplicando uma medida de similaridade.

Vários enfoques diferentes são aplicados para a realização do processo de correspondência consulta-casos na base para recuperar um conjunto de casos úteis. É necessário discutir primeiramente os princípios gerais por detrás da recuperação de casos.

O processo de recuperação de casos pode ser formalmente descrito por meio de um conjunto de subtarefas que devem ser realizadas pelo sistema RBC:

- **Assessoramento da situação** objetivando a formulação de uma consulta representada por um conjunto de descritores relevantes da situação ou problema atuais;
- **Casamento** objetivando a identificação de um conjunto de casos suficientemente similares à consulta;

- **Seleção** que escolhe o melhor casamento ou casamentos como base no conjunto de casos selecionado.

A assessoramento da situação é a mais complexa das três subtarefas da recuperação, pois utiliza conhecimento e muitas vezes exige uma interação pró-ativa como o usuário. Para encontrar uma solução adequada ao problema presente, temos de casar nosso problema com os problemas armazenados na base de casos. Problemas do mundo real, no entanto, são muitas vezes mais complexos, apresentando muitas características essenciais. O problema atual pode não se apresentar exatamente da mesma forma que um problema com semântica equivalente armazenado na base de dados. Por isso, durante o processo de recuperação de casos, a meta é recuperar casos potencialmente úteis para a situação presente. Com isso podem-se encontrar casos que são os mais similares à nova situação ao longo de dimensões consideradas importantes no contexto da aplicação. A situação ou problema atual deve ser descrito como entrada para o processo de recuperação, especificando-se o que se está procurando. Isto é realizado por meio de uma consulta relacionando descritores de entrada – índices que são relevantes para encontrar-se a solução adequada, como sintomas ou características do produto a ser consertado, etc. Esses descritores devem ser elaborados como a entrada do processo de recuperação. Isto é realizado durante o assessoramento da situação.

Quais descritores de entrada serão importantes? Depende do domínio de aplicação específico do sistema de RBC, por exemplo:

- Quando um médico está buscando pelo diagnóstico de uma doença, ele caracterizará o paciente, por exemplo, idade: 35 anos, sexo: masculino, doenças prévias: malária e descreverá seus sintomas atuais, por exemplo, dor no peito, febre;
- Quando um técnico de serviço está consertando uma impressora e está procurando a causa do problema presente, ele caracterizará a impressora, por exemplo, marca: HP, modelo: 555 e descreverá o sintoma atual, por exemplo, a impressora não funciona;
- Quando procuramos por uma receita de como preparar uma refeição, podemos tentar encontrá-la com base no nome do prato, por exemplo: lasanha de carne.

A identificação de quais descritores é relevante para a solução do problema atual é um dos maiores fatores de complexidade de um sistema de RBC. Quanto menos fatores necessitam ser considerado, tanto mais eficiente será o sistema.

A seção seguinte relata a técnica utilizada para a partir de um conjunto de casos fazer uma a escolha melhor.

#### 4.5 Técnica de escolha

A partir do conjunto de casos similares, uma escolha considerada a melhor é realizada. Isto pode ter sido realizado durante o processo de casamento (descrito anteriormente), mas geralmente um conjunto de casos é retornado por essa tarefa. O caso que melhor satisfaz a consulta ou que é mais útil para a solução, é geralmente escolhido por meio da avaliação do grau de casamento ou similaridade de forma mais detalhada. Isto pode ser realizado com uma

tentativa de se gerar explicações para justificar atributos não idênticos, como base em conhecimento do domínio de aplicação.

Se um casamento demonstra ser forte o suficiente, uma tentativa de se encontrar um casamento melhor pode ainda ser realizada, por exemplo, com a exploração das diferenças com os outros casos do conjunto retornado. Se esta tentativa falha, tem-se uma evidência adicional da adequação do caso escolhido.

O processo de seleção gera, tipicamente, consequências e expectativas para cada caso recuperado e tenta avaliar consequências e justificar expectativas. Isto pode ser realizado com o uso do conhecimento do modelo de conhecimento do domínio do próprio sistema ou com a solicitação ao usuário para que confirme escolhas ou forneça informação adicional. Os casos são eventualmente classificados de acordo com alguma métrica ou critério de ordenação.

A técnica mais simples é a recuperação sequencial, na qual a medida de similaridade é calculada sequencialmente para todos os casos na base de dados.

O processo de recuperação sequencial permite a determinação dos  $m$  casos mais similares. Para a determinação de uma relação de preferência específica para a situação aplica-se o conceito de similaridade do sistema sucessivamente a cada um dos casos da base de dados. Todos os casos pertencentes à base são então ordenados de acordo com sua similaridade com a consulta. Como resultado, retornam-se então os  $m$  casos mais similares. O método de recuperação sequencial é um método de aplicação universal e extremamente fácil de ser implementado para a determinação de casos similares. A principal desvantagem desse método é em relação a bases de dados grandes.

## 5 CONCLUSÃO E CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nos dias atuais o grande problema que as empresas enfrentam em relação ao conhecimento é predominantemente a ineficácia de sua recuperação e isto acontece também com a recuperação de conhecimento explícito relacionado com abordagens de DFA. Algumas vezes pela quantidade desordenada de conhecimento explícito armazenado sem nenhum tipo de regra ou simplesmente de conhecimento não armazenado que se dispõem na sua forma inicial, como nas cabeças das pessoas, em livros, etc. Este trabalho mostra uma forma ordenada de armazenamento baseada em regras, ou melhor, baseada em casos que pode ordenar o armazenamento. O RBC nos mostrou como é possível guardar conhecimento explícito ordenadamente resultando com isso maior eficácia de recuperação do conhecimento e conseqüentemente diminuir o número de informações dispensáveis. A técnica de recuperação demonstrada anteriormente é uma das mais simples oferecidas pela RBC. Existem outras técnicas mais complexas que podem ser aplicadas em base de dados grandes, mas o intuito desse trabalho não é mostrar uma técnica eficaz na recuperação de conhecimento explícito armazenado e sim mostrar como isso é possível através do armazenamento correto e é isso que a RBC nos fornece.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMARAL, D.C. (2002). Arquitetura para gerenciamento de conhecimentos explícitos sobre processo de desenvolvimento de produto. 214 p. Tese (Doutorado) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2001.
- BERGMANN, R. (1998). **On the use taxonomies for representing case features on local similarity measures**. In Proceedings of the German WorkShop on Case-Based Reasoning, Germany.
- BLOODGOOD, J.M.; SAILSURY, W.D. (2001). Understanding the influence of organizational change strategies on information technology and knowledge management strategies. **Decision Support Systems**, Amsterdam, v.31, n.1, p.55-69, May.
- BOOTHROYD, DEWHURST, KNIGHT (2001). **Product design for manufacture and assembly**, Marcel Dekker Inc.
- BRALLA, J.G. (1996). **Design for Excellence**. New York, McGraw-Hill. 326 p.
- CARVALHO, R.B. (2000). **Aplicações de softwares de gestão do conhecimento: tipologia e usos**. Dissertação (Mestrado) - Escola de Ciência da Informação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2000.
- CAVALCANTI, M.R. (2002). **Portais corporativos: tópicos especiais em banco de dados**. Disponível em: < [http://genesis.nce.ufrj.br/dataware/Tebdpos2001\\_3/Trabalhos/Portais/TRAB-PORTAL-Marcus.html](http://genesis.nce.ufrj.br/dataware/Tebdpos2001_3/Trabalhos/Portais/TRAB-PORTAL-Marcus.html) >. Acesso em: 8 mar. 2003.
- DANE, F.C. (1990). **Research methods**. California: Brooks/Cole.
- DAVENPORT, T.H.; PRUSAK, L. (1998). **Conhecimento empresarial: como as organizações gerenciam seu capital intelectual**. Rio de Janeiro: Campus.
- GENTNER, D. (1983). Structure mapping: **a theoretical framework for analogy**. Cognitive Science.
- GIL, A.C. (1991). **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas.
- GIL, A. C. (1999). **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo: Atlas.
- GRANT, R.M. (1996). Toward a knowledge-based theory of the firm. **Strategic Management Journal**, Chichester, p.109-122.
- KOLODNER, J.L.(1993) **Case-Based Reasoning**. Morgan Kaufmann, San Francisco, California.
- LOUGHBRIDGE, M.E.D. (1996). Intellectual capital and knowledge management. **IFLA Journal**, Munich, p.299-301.
- NONAKA, I. (1994). A Dynamic theory of organizational knowledge creation. **Organization Science**, Linthicum, v.5, p.14-37.
- NONAKA, I.; TAKEUCHI, H. (1997). **Criação de conhecimento na empresa**. Rio de Janeiro: Campus.
- PADUA, E. M. M. (1996). **Metodologia da pesquisa: abordagem teórico-prática**. Editora Papirus. São Paulo.
- PORTER, B.W.; BAREISS, R. (1986). PROTOS: An experiment in knowledge acquisition for heuristics classification tasks. **Les Arcs**, France, p.159-174.

- RUBENSTEIN-MONTANO, B. et al. (2001). A Systems thinking framework for knowledge management. **Decision Support Systems**, Amsterdam, v.31, n.1, p.5-16, May.
- RUS, I.; LINDVALL, M. (2002). Knowledge management in software engineering. **IEEE Software**, Los Alamitos, v.19, n.3, p.26-27, May/June.
- SANCHES, R.; HEENE, A.; THOMAS, H. (1996). Towards the theory and practice of competence-based competition. In: \_\_\_\_\_. (Ed.). **Dynamics of competence-based competition**. Oxford: Elsevier.
- SCHANK, R.C.; ABELSON, R. (1977). **Scripts, plans, goals and understanding**. NJ: Erlbaum, Northvale.
- SILVA, E.L.; MENEZES, E.M. (2000). Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação. Florianópolis: Laboratório de Ensino a Distância da UFSC.
- SOFFNER, R. (2002). Curso sobre gestão do conhecimento. Disponível em: <<http://www.soffner.eng.br>>. Acesso em: 16 nov. 2002.
- TERRA, J.C.C. (2002). Portais corporativos: a revolução na gestão do conhecimento. São Paulo: Negócio.
- THIOLLENT, M. ,1994. Metodologia da Pesquisa-Ação. São Paulo: Cortez; 1994.
- ULRICH, F.T.; EPPINGER, S.D. (1995). **Product Design and Development**. New York: McGraw-Hill.
- WANGENHEIM, C.G; WANGENHEIM,A. (2003). **Raciocínio baseado em casos**. Editora: Manole, São Paulo.
- WATSON, I.; MARIR, F.(1994). Case-based reasoning: a review. **The knowledge Engineering Review**, Vol. 9:4, p. 327-354.



**2º CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS  
RIBEIRÃO PRETO - SP**

**ÁREA TEMÁTICA: ENGENHARIA DE SISTEMAS E TECNOLOGIA DA  
INFORMAÇÃO**

**A UTILIZAÇÃO DE UM SISTEMA HÍBRIDO PARA O SUPORTE AO  
PROCESSO DE TOMADA DE DECISÃO DE ESTIMAÇÃO DE CUSTOS E  
FORMAÇÃO DE PREÇOS**

**Autores**

Antônio Artur de Souza, Universidade Federal de Minas Gerais, Ph.D. em Management Sciences - Rua Curitiba, 832, sala 703, Centro – Belo Horizonte, MG – CEP: 30170-120 - Telefone: (31) 3279-9057. E-mail: [artur@face.ufmg.br](mailto:artur@face.ufmg.br) - Rafael Alessandro Gatto - Universidade Estadual de Maringá, mestrando em Ciência da Computação. -Rua Curitiba, 832, sala 703, Centro – Belo Horizonte, MG – CEP: 30170-120 Telefone: (44) 9929-8275. E-mail: [ragatto@bs2.com.br](mailto:ragatto@bs2.com.br). Luciano Takao Toyshima - Universidade Estadual de Maringá, graduado no curso de Informática. Rua Curitiba, 832, sala 703, Centro – Belo Horizonte, MG – CEP: 30170-120 - Telefone: (44) 9109-5033. E-mail: [takao@bs2.com.br](mailto:takao@bs2.com.br). Ewerton Alex Avelar. Universidade Federal de Minas Gerais, graduando em Ciências Contábeis - Rua Curitiba, 832, sala 703, Centro – Belo Horizonte, MG – CEP: 30170-120 - Telefone: (31) 3279-9135. E-mail: [ewerton@face.ufmg.br](mailto:ewerton@face.ufmg.br)

**RESUMO**

Os processos de estimação de custos (EC) e de formação de preço (FP) são de fundamental importância para a competitividade das empresas de produção por encomenda (EPEs). No intuito de dar suporte à tomada de decisão referente a esses processos, foi desenvolvido o Sistema CEPSS (Cost Estimation and Pricing Support System), um sistema de suporte à decisão, conjugado com técnicas de sistemas especialistas. Este sistema foi desenvolvido com base em pesquisas junto a profissionais das EPEs. Este artigo visa descrever as funcionalidades e inovações da atual versão do Sistema CEPSS, que foi remodelado e refinado segundo a metodologia de programação Orientada a Objetos. O uso desta metodologia objetivou reduzir a complexidade no desenvolvimento e manutenção do sistema, aumentando sua produtividade, funcionalidade e segurança. Uma das principais vantagens desta versão é a representação mais robusta dos processos de EC e FP e de suas inter-relações com os demais processos de produção das EPEs.

*Palavras-chave: Estimação de custos; Sistema de suporte à decisão; Tomada de decisão.*

**ABSTRACT**

The cost estimation and pricing (CEP) processes are very important for the competitiveness of make-to-order (MTO) companies. In order to provide support to the decision-making process related to CEP, a decision support system was developed, called CEPSS (Cost Estimation and Pricing Support System), which is based on expert systems techniques. CEPSS was derived from a research carried out with MTO professionals. This paper describes the uses of CEPSS and the innovations of its latest version, which was remodeled and refined with the use of the oriented object programming methodology. The use of this methodology aimed at reducing the complexity in developing and maintaining the system, increasing productivity, functionality, and security. One of the main advantages of this latest version is the more robust representation of both (1) the CEP processes, and (2) the interrelation of these processes with the other MTO companies' processes.

*Keywords: cost estimation; decision support systems, decision-making*

## INTRODUÇÃO

Atualmente, é crescente a utilização da tecnologia da informação no ambiente empresarial. Segundo Turban *et al.* (2004), a utilização dos adventos da tecnologia da informação no ambiente empresarial, principalmente de sistemas de informações, pode auxiliar nas decisões referentes a atividades críticas das empresas.

Nas EPEs, graças ao seu peculiar sistema produtivo, as decisões de EC e FP, de grande relevância para sua competitividade, tendem a ser desestruturadas. Nessas empresas, a produção, normalmente, é orientada pelos pedidos dos clientes e, conseqüentemente, apresenta características específicas para cada pedido, tornando a EC e a FP tarefas complexas e de difícil mensuração. Para lidar com essa particularidade, os profissionais utilizam-se de heurísticas, que podem levar a erros e imprecisões na tomada de decisão. A utilização de sistemas de suporte à decisão (SSDs) apresenta-se como uma solução viável a fim de tornar as decisões relativas aos processos de EC e FP mais precisas.

Os SSDs são ferramentas bastante úteis no processo de decisão, tais como as decisões de lançamento de novos produtos e de ampliação da capacidade produtiva. Dessa forma, o CEPSS foi desenvolvido para ajudar os estimadores de custos em diferentes estágios do processo de EC e FP. Foi projetado para se adequar ao processo real de tomada de decisão, não requerendo mudanças na maneira como as decisões são tomadas. O CEPSS incorpora um modelo do fluxo de decisões, ou seja, uma seqüência de procedimentos interativos, que gera informações que servem como suporte para as decisões a serem tomadas pelos estimadores de custos. Então, todos os estágios do processo de EC e FP que requerem julgamento poderiam ser realizados com o auxílio do CEPSS.

Os benefícios da utilização de um SSD são destacados por diversos autores. Turban *et al.* (2004) ressaltam que os SSDs são capazes de dar suporte a uma ampla variedade de processos de tomada de decisão e estilos de decisões, e de melhorar tanto a eficácia da tomada de decisões (acuracidade, tempo e qualidade) quanto sua eficiência (o custo de tomar uma decisão). Um SSD pode permitir o acesso a diversas informações relevantes de forma “integrada” e dirigida. Além disso, pode-se representar em um SSD as etapas do processo de tomada de decisão de EC e de FP, assim como os diversos fatores que devem ser considerados neste processo. Técnicas de pesquisa operacional e de *management science*, assim como de programação matemática, são empregadas em SSDs para modelagem e processamento. Diversas técnicas computacionais também podem ser empregadas em SSDs para torná-los mais robustos em termos de modelagem de processos de tomada de decisão, de processamento de dados e de informações. Dentre estas técnicas, podem ser citadas: *data mining*, algoritmos genéticos, redes neurais e sistemas especialistas.

Foi com a finalidade de suprir a lacuna de sistemas de informações que auxiliem a tomada de decisão nos processos de EC e FP que o sistema CEPSS, um modelo híbrido, foi desenvolvido, paulatinamente, a partir de uma pesquisa realizada em EPEs. Este artigo objetiva demonstrar a funcionalidade do sistema CEPSS, que foi remodelado e desenvolvido segundo a metodologia de programação Orientada a Objetos (OO), em relação ao tratamento das informações associadas aos processos de EC e FP em EPEs. Objetiva também destacar dois pontos importantes: a contribuição de ferramentas computacionais, como os sistemas especialistas (SE) e os SSDs, no auxílio à tomada de

decisão; e a importância da realização de um maior número de estudos nesta área (tecnologia da informação nos processos de EC e FP). Para tanto, serão apresentados alguns dos resultados obtidos nesta pesquisa.

## 2 O SISTEMA CEPSS

O sistema CEPSS é composto por seis módulos principais: 1) Estimação de Custos; 2) Regras; 3) Ajuste; 4) Bases de Conhecimento; 5) Base de Dados; e 6) Manutenção do Sistema de Custeio. O módulo Estimação de Custos tem como função registrar os componentes de custos, os direcionadores de custos, as atividades, os direcionadores de atividades, os custos reais e a quantidade de direcionadores de cada período. Para um melhor desempenho, torna-se necessário que o CEPSS tenha acesso aos sistemas de informações da empresa. Essa interligação poderia ser utilizada para importar os dados de custos históricos, de forma a não utilizar o módulo secundário de manutenção do sistema de custeio para o registro dos custos reais e das quantidades de direcionadores.

O módulo de Estimação de custos também permite registrar o tempo estimado para cada atividade requerida por um produto ou serviço, permitindo também a gravação de informações adicionais para as estimativas de tempo, tais como o fator confiança, o fator similaridade e o fator experiência. Esses fatores objetivam permitir a análise dos custos estimados e reais.

O módulo de Regras (Figura 1), o principal, consiste em uma base de conhecimento, sendo o conhecimento da tarefa (especialidade) constituído pelas regras de decisão, as quais são usadas pelos estimadores de custos em vários estágios do processo e, também, antes e depois da preparação das estimativas. É usado anteriormente para avaliar se o pedido é viável e para definir como as estimativas devem ser preparadas e, posteriormente, para definir como o preço deve ser formado. Este módulo requer informação de todos os componentes do CEPSS. A interface do módulo é simples, assim como o seu funcionamento. O usuário responde as questões e as regras são aplicadas por procedimentos armazenados no banco de dados.

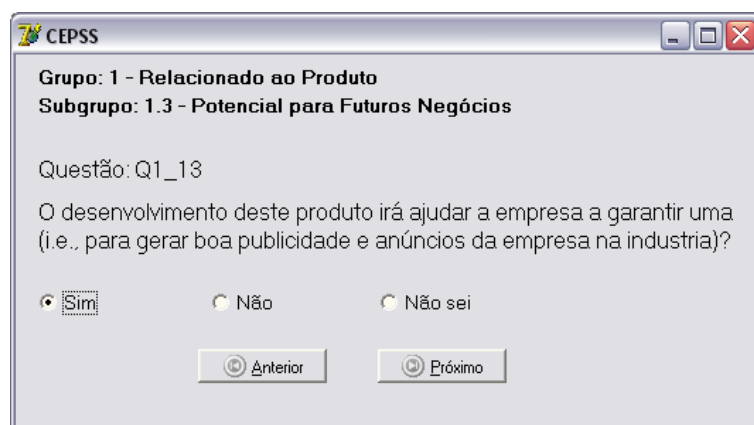


Figura 1 – Módulo de regras

O módulo Ajuste permite realizar a análise dos custos históricos e dos custos reais, a qual leva em consideração todos os dados registrados em sua estimação. Assim, é

possível identificar os motivos das variações/discrepâncias entre custos estimados e custos reais.

O módulo Bases de Conhecimento é composto de duas bases: concorrentes e consumidores. Seu objetivo é manter acumuladas informações cruciais que passarão a subsidiar a EC e a FP. É por este motivo que se utiliza a expressão “bases de conhecimento” em vez de “bases de dados”. A prerrogativa é que esses conhecimentos sejam atualizados constantemente e que novas regras sobre competidores e clientes sejam incluídas à medida que forem surgindo na prática.

O módulo Base de Dados refere-se às regras e às recomendações aplicadas. Serve para gravar os resultados (saídas) gerados pelo módulo de Regras para cada pedido avaliado. Então, poderia ser possível rever os resultados das análises de um dado pedido depois que ele tivesse sido completado. Neste módulo, é possível também visualizar as regras, recomendações, questões e os contratos. As regras (Figura 1), recomendações (Figura 2) e questões (Figura 3) são visualizadas em uma tela que permite a navegação entre os registros.

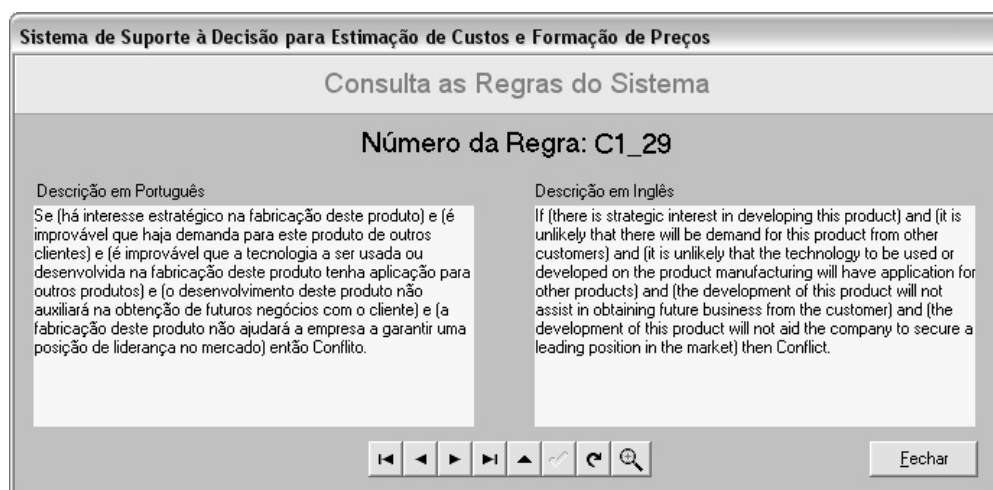


Figura 1 – Tela com as regras do sistema

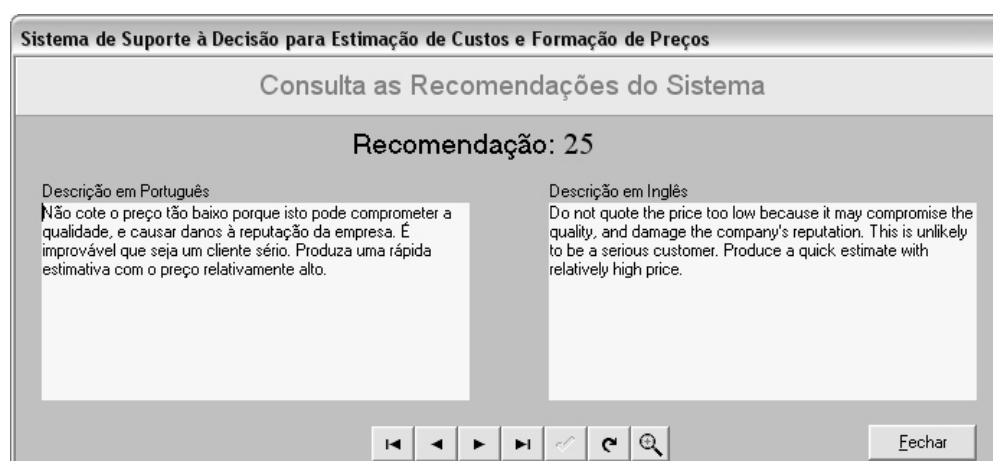


Figura 2 – Tela com as recomendações do sistema

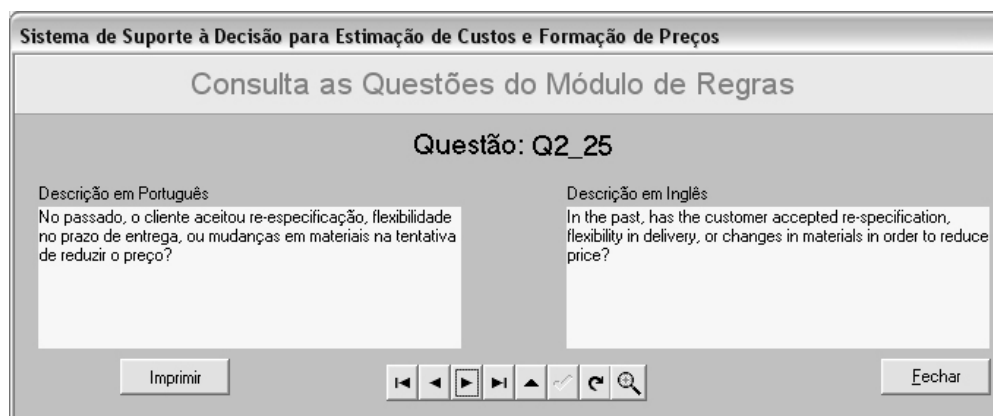


Figura 3 – Tela com as questões do sistema

Como já mencionado, o sistema CEPSS foi desenvolvido com o objetivo de contribuir para minimizar as dificuldades enfrentadas pelas EPEs no que se refere à EC e à FP. Este sistema está em sua terceira versão. A primeira resultou de uma pesquisa realizada no período de 1991 a 1995 e a segunda foi produzida no período de 1996 a 2001. A versão atual do sistema foi desenvolvida com base em uma pesquisa realizada no período de 2002 a 2004.

### 3 METODOLOGIA ORIENTADA A OBJETOS

O CEPSS foi remodelado e desenvolvido segundo a metodologia de programação OO. Esta metodologia objetiva reduzir a complexidade no desenvolvimento do sistema, aumentando sua produtividade e atendendo de forma mais efetiva aos requisitos, possibilitando a agregação de novas ferramentas que incrementem sua funcionalidade, além de proporcionar maior segurança sobre a qualidade dos *outputs* do sistema. A versão OO do CEPSS busca uma evolução das práticas que são recomendadas na programação estruturada, mas não formalizadas. Com esse paradigma, o sistema demonstra maiores recursos para reutilização de código e menor dependência de tecnologia, reduzindo o tempo de desenvolvimento e simplificando o processo de manutenção das aplicações.

O projeto orientado a objeto cria uma representação do domínio de problema do mundo real e cria um domínio de solução, o *software*. Antagonicamente a outros métodos, o OO resulta em um projeto que integra objetos de dados e operações de processamento de uma forma que modulariza a informação e o processamento, e não só o processamento (PRESSMAN, 2002).

A Metodologia OO provê uma alteração na forma de mapear o domínio do problema. Antes o problema era modelado em estruturas de controle e de dados previamente definidas pela linguagem de programação. Com essa nova abordagem os desenvolvedores podem criar seus próprios tipos abstratos de dados e mapear o domínio do mundo real dessas abstrações criadas pelo programador. O mapeamento será muito mais natural devido a variedade de tipos abstratos de dados que podem ser criados pelo projetista. Assim os detalhes de representação podem ser alterados muitas vezes sem quaisquer efeitos inesperados ao sistema de *software* global (WIENER, 1984).

A análise orientada a objeto, o projeto orientado a objeto e a programação orientada a objeto compreendem um conjunto de atividades de engenharia de *software* para a construção de um sistema orientado a objeto.

A capacidade que um método de projeto tem para conseguir modularidade pode ser julgada de acordo com alguns métodos, tais como: a) capacidade de decomposição – a facilidade com que um método de projeto ajuda o projetista a decompor um grande problema em subproblemas mais fáceis de serem resolvidos; b) capacidade de composição – o grau em que um método de projeto garante que os componentes de programa (módulos), uma vez projetados e construídos, podem ser reusados para criar outros sistemas; c) compreensibilidade – a facilidade com que um componente pode ser entendido, sem referência a outras informações ou outros módulos; d) continuidade – a capacidade de fazer pequenas mudanças num programa e fazer com que essas mudanças se manifestem com correspondentes alterações em apenas um ou poucos módulos; e e) proteção – uma característica arquitetônica que reduz a propagação de efeitos colaterais se um erro ocorrer num determinado módulo (MEYER, 1988).

A partir desses critérios, Meyer (1988) sugere que cinco princípios básicos de projeto podem ser derivados para arquiteturas modulares: (1) unidades modulares lingüísticas; (2) poucas interfaces; (3) interfaces pequenas (fraco acoplamento); (4) interfaces explícitas; e (5) ocultação de informações.

Para conseguir baixo acoplamento, o número de interfaces entre os módulos deve ser minimizado ("poucas interfaces") e a quantidade de informações que se movimentam por uma interface deve ser minimizada ("interfaces pequenas"). Quando se quer que os módulos se comuniquem, eles devem fazê-lo de uma maneira óbvia e direta ("interfaces explícitas"). Finalmente, se atinge o princípio da ocultação de informações quando todas as informações sobre um módulo são escondidas do acesso externo, a menos que as informações sejam especificamente definidas como "informações públicas" (PRESSMAN, 2002).

Abbott (1983) e Booch (1986) argumentam que o projeto OO se inicia com uma descrição em linguagem natural da estratégia de solução para a concepção de *software* de um problema do mundo real. A partir dessa descrição, o projetista pode isolar objetos e operações. Contribuições posteriores de Schlaer e Mellor (1988) e Coad e Yourdon (1990) introduziram uma notação mais abrangente para sustentar essa abordagem e argumentaram que essa atividade é mais apropriadamente caracterizada como análise.

De acordo com algumas dessas definições o projeto OO do sistema CEPSS seguiu os seguintes passos:

1. Definição do problema - Reestruturação e remodelagem do sistema já existente, adequando-o às expectativas do mercado atual;
2. Desenvolvimento de uma estratégia informal para o funcionamento do sistema e detecção do domínio do problema – Observação e adequação da análise de requisitos já existente na documentação do sistema CEPSS;
3. Formalização da estratégia usando os seguintes passos secundários:
  - a. Identificação dos *use cases* do sistema (Figura 4);

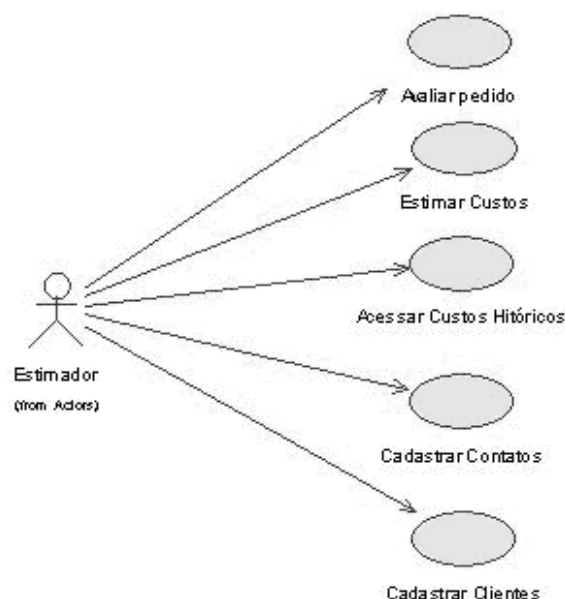


Figura 4 – Use Cases

- b. Identificação de objetos e seus atributos (diagrama de classes representado na figura 5); e,
- c. Identificação de operações que podem ser aplicadas aos objetos (Figura 5).

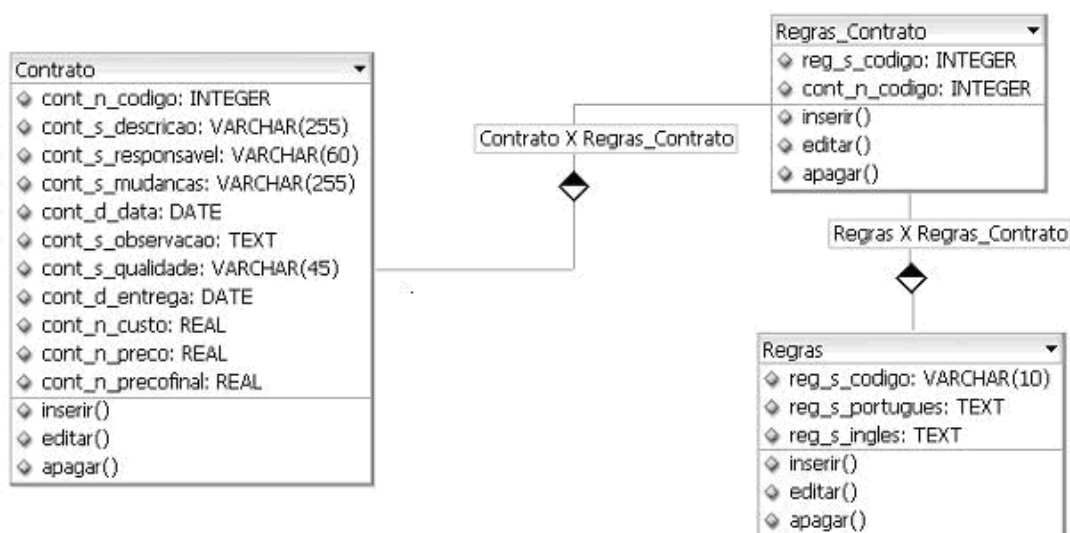


Figura 5 – Diagrama de Classes

#### 4. Utilização recursiva dos passos anteriores.

Deve-se notar que todos os quatro passos (com a possível exceção do passo 3) são executados durante a análise de requisitos de software, neste caso, apenas uma reavaliação da análise já existente. Estendendo-se essas atividades para o projeto, os seguintes passos são acrescentados:

5. Reavaliação do trabalho procurando subclasses, características de mensagens e outras elaborações de detalhes.
6. Representação da(s) estrutura(s) de dados associada(s) aos atributos do objeto.

## 4 RESULTADOS

Em consequência das dificuldades enfrentada pelas EPEs quando estimam seus custos e estabelecem o preço de venda de seu produto ou serviço, um número crescente de empresas está utilizando algum sistema de informação computadorizado para tentar diminuir as incertezas quando dos processos de EC e FP.

Através da análise e especificação dos requisitos que foram realizados nas EPEs, ficou evidente que os sistemas de informações utilizados para auxiliar a tomada de decisão nos processos de EC e FP, em sua maioria, possuem alguma deficiência. Eles não são suficientemente dinâmicos para se adaptarem às necessidades exigidas pelo peculiar processo produtivo dessas empresas.

A principal causa da deficiência constatada nesses sistemas de informações é o fato de não terem sido elaborados especificamente para o processo produtivo dessas empresas. Os sistemas utilizados, em sua maioria, são adaptados. Mesmos nas empresas de grande porte, que utilizam sistemas específicos para EC e FP, os sistemas não são flexíveis o suficiente para suprir as necessidades informacionais demandadas pelo seu processo produtivo. Assim, essa ferramenta que parece indispensável para o atual ambiente competitivo em que as empresas se encontram não tem seu potencial totalmente utilizado.

Este trabalho propõe uma reavaliação do CEPSS (*Cost Estimation and Pricing Support System*), um SSD, que foi documentado e implementado de acordo com a programação estruturada. Este sistema visa dar suporte aos profissionais responsáveis pela EC e FP. Esta reavaliação tem por objetivo reduzir a complexidade no desenvolvimento do sistema (*software*), aumentando assim sua produtividade, possibilitando dessa forma a agregação de novas ferramentas que venham incrementar sua funcionalidade e ainda gerar maior segurança sobre a qualidade dos *outputs* do sistema.

A programação OO não tem a intenção de substituir a programação estruturada tradicional, mas busca a evolução de práticas que são recomendadas na programação estruturada, mas não formalizadas. Esse paradigma provê maiores recursos para reutilização de código, reduzindo o tempo de desenvolvimento, melhorando a qualidade do sistema e, principalmente, simplificando o processo de manutenção das aplicações.



## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A utilização de ferramentas computacionais tem seu valor realçado se considerado o ambiente instável e imprevisível no qual as empresas competem atualmente, principalmente no que se refere aos processos de EC e FP em EPEs. As análises realizadas e o referencial teórico que apóia este estudo evidenciam o quadro de fragilidade destas empresas frente à problemática da EC e FP.

Respondendo a tal fragilidade, o desenvolvimento de um SSD baseado na metodologia OO representa uma possível solução, na medida em que, sistematicamente, organiza as informações e, eficazmente, faz com que estas estejam à disposição dos decisores, guiando-os no processo de EC e FP. Tal sistema permite aos tomadores de decisão sobreviverem à competitividade do mercado e proporciona a formação de preços mais competitivos e mais adequados à realidade operacional em todo o processo de produção até a venda final do produto, pois o mesmo fora desenvolvido de forma autônoma para que pudesse ser testado em EPEs e, a partir destes testes, foi possível fazer ajustamentos no sistema de modo a aperfeiçoar suas funções.

Diante do que fora descrito, evidencia-se que a utilização de SSDs conjuntamente com a metodologia OO, como o sistema CEPSS, é uma solução viável para os problemas enfrentados pelas EPEs, na medida em que há uma maior facilidade de agregação de novas ferramentas e também pode facilmente ser adicionado a um *workflow* existente na empresa.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABBOTT, R. J., Program Design by Informal English Descriptions, CACM, vol. 26, nº 11, novembro de 1983, pp. 882-894.

BOOCH, G., Software Engineering with Ada. 2ª edição, Benjamin-Cummings, 1986.

COAD, P. & YOURDON, E., Object-Oriented Analysis. Prentice-Hall, 1990.

MEYER, B., Object-Oriented Software Constructions. 2ª edição, Prentice-Hall, 1988.

SHLAER, S. & MELLOR, S. J. Object-Oriented Systems Analysis. Yourdon Press, 1988.

WIENER, R. & SINCOVEC, R. Software Engineering with Modula-2 and Ada. Wiley, 1984.

PRESSMAN, R.S. Engenharia de Software. 5ª edição. Rio de Janeiro: Makron Books, 2002.

TURBAN, E., McLEAN, E., WETHERBE, J. Tecnologia da informação para gestão: transformando os negócios na economia digital. 3ª edição. Porto Alegre: Bookman, 2004.