

## **A evolução da gestão isolada para a gestão compartilhada no ambiente empresarial: a importância das interações cooperativas**

**Maria Silene Alexandre Leite** (Universidade Federal de Santa Catarina - Brasil) [leite@deps.ufsc.br](mailto:leite@deps.ufsc.br)

### **Resumo**

*Este artigo apresenta uma abordagem não convencional, ao ambiente da gestão dos custos, para discutir a mudança da gestão isolada para a gestão compartilhada observada nos relacionamentos entre as empresas. A abordagem empregada é originária das Ciências da Complexidade, a qual foi pormenorizadamente detalhada na tese de doutorado intitulada: "Proposta de uma modelagem de referência para representar sistemas complexos" (LEITE, 2004). O objetivo é discutir a importância das interações cooperativas na passagem e manutenção da gestão isolada para a gestão compartilhada entre as empresas; os novos formatos assumidos pelas empresas (cadeias, redes, clusters, etc); a importância dada aos fatores intangíveis na gestão dos negócios, bem como o direcionamento dado as pessoas no sentido de cooperarem ao invés de competirem, o que demonstra a preocupação dos empresários em criarem negócios com relacionamentos mais cooperativos.*

*Palavras-chave: gestão compartilhada, interações cooperativas, ciências da complexidade.*

*Área Temática: Novas tendências aplicadas na gestão de custos..*

### **1. Introdução**

No mundo dos negócios, as mudanças ocorrem de modo inesperado e com grande rapidez. As empresas, individualmente, apresentam grande crescimento em complexidade, mas podem encontrar seus limites de crescimento em períodos de relativa instabilidade e incontabilidade. Percebendo esse comportamento, pesquisadores e empresários começaram a investigar configurações mais apropriadas para enfrentar o aumento de complexidade, os períodos de instabilidade e as mudanças imprevisíveis.

As configurações empresariais totalmente verticalizadas, que predominaram na primeira metade do século XX já não atendem com eficácia ao novo ambiente mercadológico. A execução de todas as operações, do planejamento a disponibilização do produto final aos clientes, começa a ser operacionalizada por um arranjo empresarial, que pode ser denominado cadeia ou rede. Embora se tenha avançado racionalmente nos processos de negócios, quanto ao aumento de produtividade, os conhecimentos atuais em gerenciamento são direcionados a situações de relativa estabilidade, o que não acontece na realidade empresarial.

Até os anos 80, aproximadamente, como as relações de mercado eram mais estáveis, a inovação tecnológica mais lenta, a concorrência menos intensa e as relações de mercado menos complexas, as empresas podiam se comprometer em executar todas as operações internas necessárias ao fornecimento do produto. Atualmente, estruturas verticalmente integradas são menos frequentes devido ao próprio acirramento das relações de mercado e em decorrência, do aumento da complexidade nessas relações. As empresas, nesse contexto, passam a se concentrar nas competências essenciais (*core competences*), por isso precisam fazer parte de arranjos empresariais, o que torna possível sua dedicação a tais competências e, ao mesmo tempo, incorpora uma estrutura mais ampla e flexível à estrutura da empresa

isolada. Esse fato induz a um comportamento mais cooperativo que competitivo, o que pode fortalecer as relações da empresa com o mercado, garantindo a essas empresas uma maior capacidade de resistência às perturbações externas.

Com base nessas constatações, observa-se que a estrutura conceitual das Ciências da Complexidade pode ser associada aos objetivos da formação dos arranjos empresariais, já que apresentam similaridades conceituais.

## 2. Evolução da gestão isolada para a gestão compartilhada

Há tempos a sobrevivência do homem está relacionada aos processos de produção, de armazenamento e de transporte de bens. Para realizá-los de maneira eficaz e com menor grau de dificuldade, ele percebeu a necessidade de se organizar em grupos e cooperar mutuamente. Com esse propósito, surgiram os primeiros agrupamentos humanos. A condição de **nômades**, antes, foi substituída por uma configuração coletiva denominada **bando**. Depois vieram as **tribos** com uma organização mais aperfeiçoada, às quais se seguiram os **impérios**, e outros tipos de agrupamentos humanos até as atuais configurações organizacionais.

Na trajetória de evolução da humanidade, podem-se destacar alguns marcos que direcionaram o estabelecimento de agrupamentos humanos cada vez mais organizados. Esses marcos estão diretamente ligados à relação existente entre os donos dos meios de produção (terra, capital e tecnologia) e os trabalhadores.

Com base em Porter (1989), Fleury e Fleury (2001), Lamming (2001), Prahalad e Ramaswamy (2002) e Pires (2004), discute-se os principais marcos que nortearam a formação de agrupamentos humanos, visando produzir, armazenar e transportar bens.

Sabe-se que as questões relacionadas à gestão da produção são antigas. A percepção de que uma única entidade, concentrando todas as funções, do planejamento a distribuição de bens, não poderia cumprir completamente as tarefas com eficiência, vem desde a produção artesanal dos meados do século XV.

Desde esse período, evidenciou-se que, a partir da separação entre os proprietários dos meios de produção e os detentores da força de trabalho, as relações de produção assumiam configurações mais complexas, as quais precisavam de uma estrutura mais ampla e flexível para funcionarem eficientemente.

As mudanças nas relações de produção foram introduzidas, entre outras coisas, pelos desenvolvimentos tecnológicos que requerem uma reorganização nas formas de produção e de gestão. Assim, a Revolução Industrial, com o advento da máquina a vapor, possibilitou a mudança da produção artesanal para a produção mecanizada. Esse fato mudou as relações de produção, com o estabelecimento da divisão do trabalho evidenciada pela separação entre os donos dos meios de produção e os operários que vendem a força de trabalho.

Nesse contexto, os meios de produção passam a ser as máquinas, ao invés de ferramentas, exigindo-se um grande investimento de capital. O regime de monopólio foi substituído pelo livre comércio, o que aumentou a concorrência e os mercados a serem atendidos. Os meios de transporte foram aprimorados pela locomotiva e pelo navio a vapor, os quais representaram um grande avanço no tempo de entrega das mercadorias - antes realizada por meio de veleiros. Nesse período, iniciou-se a preocupação com rotas mais rápidas e econômicas para entrega dos bens.

Depois do advento da máquina a vapor, redirecionando as formas de produção, a próxima inovação que impulsionou as mudanças incipientes nas relações de produção foi o desenvolvimento do automóvel. A indústria automobilística introduziu a linha de montagem e

a superespecialização do trabalho, na qual os operários precisavam se adaptar à velocidade das esteiras rolantes. Num primeiro momento, preocupava-se, especialmente, com uma ampla escala de produção a baixo custo, evidenciada pela produção do modelo T de Ford, inquietação decorrente da grande demanda existente pelo produto. A produção era muito verticalizada, em parte devido à carência de fornecedores aptos a produzir complementos com qualidade aceitável, para os padrões técnicos requeridos pela indústria automobilística.

Num segundo momento, constatou-se que o mercado desejava produtos diferenciados e não se limitava a atender à função básica de locomoção. A partir dessa percepção, houve um direcionamento para as competências essenciais (*core competences*), nas quais uma empresa precisa se concentrar para atender com eficiência à demanda do mercado.

Além disso, desenvolveram-se relações de colaboração e sinergia entre parceiros comerciais, associadas à disponibilização de informações para todos os parceiros envolvidos nos processos de planejamento, produção e distribuição do produto. Entretanto, a diversificação na indústria automobilística gerou descompensação entre alguns aspectos empresariais. Por exemplo, enquanto a empresa aumentava a flexibilidade, aumentavam-se, também, os custos. São os denominados *trade-offs*. Dessa forma, ocorreu um período de pessimismo, em relação à manufatura, e de otimismo crescente, em relação ao setor de serviço, fatos que desaceleraram os investimentos em manufatura (LAMMING, 2001; FLEURY e FLEURY, 2001).

Em contraponto, a indústria japonesa se concentrou nos setores automobilístico e eletrônico, buscando formas de otimizar a produção. Ela liderou o mercado ocidental com a introdução do sistema de produção JIT (*just in time*). Nesse sistema, a empresa desverticaliza a produção e institui um sistema mais horizontal, formando parcerias com grupos de fornecedores chave, instituindo um programa de parcerias entre empresas fornecedoras de um mesmo conglomerado empresarial. O sistema JIT se expande pelo mundo ocidental, representando vantagem competitiva para os setores que vivem em meio à alta competitividade.

Associados à expansão do modelo japonês, o advento da Internet e o aprimoramento da tecnologia da informação contribuíram para a percepção de que a gestão da produção poderia estar desvinculada de uma empresa isolada e ser expandida por meio de parcerias e subcontratações. Assim, a empresa poderia se concentrar nas competências que fossem essenciais ao eficaz desempenho de suas atividades. Por outro lado, no mesmo período, a abertura da economia expõe as empresas a uma competição em escala global. Essa competição exige estratégias mais elaboradas para sobreviver e se manter com vantagem no mercado.

Com a globalização e a customização em massa, baixos custos e alta qualidade são fatores necessários para a permanência no mercado, mas não representam um diferencial. O diferencial passa a ser a rapidez na entrega e a flexibilidade na capacidade de adaptação às mudanças. Em decorrência desses fatores, a logística se reconhece como fator estratégico para atuar numa economia globalizada, sendo analisada no contexto da cadeia de valor do produto (PIRES, 2004).

Assim, os arranjos empresariais são formados com o objetivo de se manterem mais fortes e sobreviverem num mercado altamente competitivo e exigente. As relações estabelecidas entre as empresas tornaram-se mais cooperativas que competitivas, ganhando e se fortalecendo num sistema integrado por parcerias e sinergias. A gestão isolada que concentra numa única empresa todas as etapas da produção é substituída pela gestão compartilhada, a qual admite a necessidade das parcerias e de cooperação. A esse respeito, Teixeira (2004) destaca que as

empresas buscam relacionamentos comerciais que compartilhem valores corporativos, tais como: qualidade, integridade, trabalho em equipe, incorporando o conceito de mudança.

### 3. Os Arranjos Empresariais e as Ciências da Complexidade

Vários fatores influenciaram a percepção de que uma empresa isolada não conseguiria atender às crescentes exigências do mercado com a eficiência requerida. Por isso, foi necessário buscar configurações as quais se adaptassem mais adequadamente às condições de funcionamento do mercado.

Termos como parceria, competências essenciais, alianças estratégicas, *outsourcing*, cadeia de valor, rede de valor, cadeia produtiva, cadeias de suprimentos e redes virtuais são comuns no atual ambiente de negócios. Esses termos indicam a busca por configurações integradas, que envolvam as empresas num arranjo interempresarial e possibilite uma atuação mais apropriada ao contexto das necessidades impostas por um mercado competitivo e globalizado.

Nesse sentido, Fleury e Fleury (2001) destacam que, nas últimas décadas, começaram a surgir novas formas de arranjos empresariais com características diferenciadas, os quais se norteiam mais pela cooperação do que pela competição. Esses novos arranjos têm sido frequentemente estudados, com ênfase nas cadeias: produtivas, de valor e nas de suprimentos.

O Quadro 1 apresenta, sucintamente, os três principais formatos de arranjos empresariais estabelecidos entre as empresas: cadeia de valor, cadeia de suprimentos e cadeia produtiva.

Cadeia de valor ( <i>value chain</i> )	Cadeia de suprimentos ( <i>supply chain</i> )	Cadeia produtiva ( <i>filière</i> )
<b>Principal Conceito:</b> Porter (1989). Sequência de atividades que adiciona utilidades aos produtos da organização.	<b>Principal Conceito:</b> Lambert, Cooper e Pagh (1998); Slack (1993). Partem dos objetivos da empresa focal, e estabelecem que a determinação da abrangência da cadeia de suprimentos é limitada pelas interações diretas e indiretas assumidas por ela com fornecedores e clientes, desde o ponto de origem até o ponto de consumo.	<b>Principal Conceito:</b> Labonne (1995). <b>Formada pela associação de uma cadeia principal e uma auxiliar. A principal é formada por atividades direcionadas as atividades principais da cadeia, já as cadeias auxiliares são formadas por atividades que contribuem para o eficaz desempenho da cadeia principal.</b>
<b>Abrangência:</b> análise de uma empresa e dos elos responsáveis pelo desempenho de sua competitividade.	<b>Abrangência:</b> análise da empresa em conjunto com sua rede de relações, a montante e a jusante da empresa focal, em todos os níveis.	<b>Abrangência:</b> análise que <b>abrange todo um setor, por exemplo, o automobilístico.</b>
Fatores de análise: - <b>Classificação das atividades primárias e das atividades de apoio.</b> - <b>Cada empresa possui sua própria cadeia de valor.</b>	Fatores de análise: - <b>Empresa focal;</b> - <b>Assume um formato diferente para cada empresa, mesmo que produza produtos iguais;</b> - <b>Número de níveis envolvidos na análise;</b> - <b>Pode fazer parte de uma ou de várias cadeias produtivas.</b>	Fatores de análise: - <b>Mesoanálise</b> - <b>Parte-se de uma matéria-prima ou de um produto final;</b> - <b>Cadeia principal e auxiliar;</b> - <b>Identificam-se as etapas direta e indireta envolvidas na transformação do produto.</b>

**Quadro 1:** Aspectos relevantes da cadeia de valor, de suprimentos e produtiva.

Apesar dos avanços nas discussões acadêmicas e empresariais em decorrência do reconhecimento e da importância da gestão conjunta, para o ganho de competitividade no mercado, os conceitos de cadeia de valor, cadeia de suprimentos e cadeia produtiva ainda apresentam muitas percepções diferentes e pouca homogeneidade nas interpretações. Isso

confunde o entendimento dos limites de cada abordagem. Assim, diante da mudança pela qual vem passando a sociedade e as empresas, de uma abordagem reducionista para uma abordagem sistêmica. Na abordagem reducionista, dissocia-se o sujeito do seu objeto. Extrapolando essa visão para as empresas, dissocia-se a empresa dos seus parceiros e do seu contexto. Na abordagem sistêmica, propõe-se o inverso, a integração de sujeito e objeto e, por analogia, a integração da empresa com os seus parceiros e com seu ambiente.

Nessa situação, a associação da formação dos arranjos empresariais às Ciências da Complexidade, vem da percepção de que, apesar dos arranjos empresariais usarem a mesma lógica de funcionamento dos sistemas complexos (duas ou mais partes ou elementos diferentes, as quais são conectadas ou entrelaçadas, comportamento imprevisível), eles não utilizam a abordagem das Ciências da Complexidade em benefício próprio. Na bibliografia pesquisada, encontraram-se poucos trabalhos relacionando a formação e a gestão de arranjos empresariais à estrutura de referência das Ciências da Complexidade. Destacam-se Choi, Dooley e Rungtusanatham (2001), que tratam das redes de suprimentos e dos sistemas complexos adaptativos; Macbeth (2002), que aborda as estratégias emergentes no gerenciamento de cadeias de suprimentos, e Agostinho e Castro (2002), que discutem sobre redes produtivas e sistemas complexos adaptativos. Acrescente-se o artigo: *Behavior change for supply chain*, disponível no site *informationweek.com*, 2001.

Na seqüência, abordam-se as similaridades existentes entre o comportamento dos sistemas complexos e o comportamento dos arranjos empresariais.

#### — Similaridades entre sistemas complexos e os arranjos empresariais

A complexidade é um conceito que se aplica a diversas áreas do conhecimento, assumindo abrangências variadas. Existem muitas definições para expressar a palavra “complexidade”, não havendo um conceito padrão que possa ser empregado em todos os casos. Em outras palavras, a complexidade é um termo multidisciplinar, representando uma percepção do sujeito sobre o mundo, daí a dificuldade de conceituação.

Em essência, um fenômeno complexo é formado por dois ou mais elementos diferentes que interagem e possui comportamento imprevisível, por isso sua evolução é difícil de ser mensurada e gerenciada (HEYLIGHEIN, 1988). A maioria dos fenômenos da natureza apresenta essas características, perfazendo fenômenos complexos. Nesse sentido, pode-se transpor a visão da complexidade para os fenômenos artificiais, aqueles que são desenvolvidos e mantidos pelo homem.

Le Moigne (1977) apresenta o termo “sistema” como um instrumento utilizado para visualizar e transpor as características dos fenômenos complexos naturais para os fenômenos artificiais. O conceito de sistema funciona como uma “lente”, através da qual o observador visualiza os fenômenos como um sistema complexo, ou imprime ao objeto observado as características dele.

Sistema também é um termo que possui várias conotações, de acordo com a área do conhecimento em que é empregado e a abrangência assumida. Esse termo foi usado antes da concepção sistêmica ser desenvolvida. Ele era utilizado na concepção matemática de conjunto de partes. Deve-se a Morin (1977) a compreensão de que para algo ser considerado sistema precisava ser organizado. Assim, um sistema é uma unidade global organizada, formado por inter-relações entre elementos, ações e indivíduos (MORIN, 1977, p.175). Esta é a concepção de sistema assumida na elaboração desse artigo.

A lógica de funcionamento dos sistemas complexos é associar elementos diferentes, que pela interação, se organizam e evoluem para níveis mais ou menos complexos. Os sistemas

complexos assumem uma modelagem sistêmica, onde partes e todo interagem constantemente e são a base da evolução. Trata-se de uma visão contrária à modelagem reducionista.

A formação de um arranjo empresarial parte do princípio de que, para existir são necessárias duas ou mais empresas. Elas precisam interagir de forma organizada, com objetivos sintonizados e com a intenção de colaborar para que todas as empresas envolvidas ganhem e a cadeia como um todo se mantenha forte e evolua para níveis mais aprimorados de organização e complexidade. Para gerenciar um arranjo empresarial, os termos básicos usados pelos autores consultados são: integração, compartilhamento, mapeamento, cooperação, colaboração, relações ganha-ganha, relacionamentos, ligações, conexões, interações e acordos, iniciativas que evidenciam a mudança da visão reducionista da gestão para uma visão sistêmica, mesmo que de forma não declarada explicitamente, além de demonstrar a compatibilidade com os preceitos de funcionamento das Ciências da Complexidade.

Dessa forma, pode-se notar que a filosofia de formação de um arranjo empresarial, envolve os conceitos de complexidade, sistema e sistema complexo, podendo ser considerada como um sistema complexo. A partir dessa extrapolação, podem-se atribuir as características de um sistema complexo a um arranjo empresarial. O Quadro 2 mostra as principais características de um sistema complexo.

SISTEMA COMPLEXO versus ARRANJO EMPRESARIAL		
Características	Sistema Complexo	Arranjo empresarial
Possui estrutura que engloba várias escalas	x	x
É dinâmico e muda com o tempo	x	x
É composto de duas ou mais partes	x	x
As relações entre as partes são não-lineares	x	x
As partes são diferentes	x	x
As partes interagem	x	x
Da interação emerge um todo organizado	x	x
Partes e todo funcionam juntas, não existe um sem o outro	x	x
As partes possuem objetivos comuns	x	x
As partes são difíceis de dissociar	x	x
Cada parte coopera para que todos ganhem mais	x	x
As relações são predominantemente de colaboração	x	x
Da interação pode surgir um comportamento imprevisto	x	x
Pode evoluir para níveis de complexidade maior ou menor	x	x
Se modelado usando a abordagem reducionista, perde-se a emergência das interações	x	x
São sistemas abertos, trocam energia e recursos com o ambiente	x	x
Deve ser modelado pela visão sistêmica	x	x
Opera entre a ordem e caos (misto de controle e incerteza)	x	x
Se adapta ao ambiente externo	x	x
É sensível às condições iniciais	x	x
<b>O todo é diferente da soma das partes</b>	<b>x</b>	<b>x</b>

**Quadro 2:** Características comuns ao sistema complexo e a cadeia de suprimento

O arranjo empresarial é um sistema complexo produzido pelo homem e, portanto, artificial, inspirado no comportamento dos sistemas naturais. Não é um sistema complicado, porque suas partes não podem ser separadas sem que todo ele seja destruído. O comportamento da cadeia de suprimentos não exibe um padrão periódico regular e ela possui todas as características de um sistema complexo, como pode ser visto no Quadro 2.

Neste artigo, um arranjo empresarial é considerado um sistema complexo, podendo lhe ser atribuída as propriedades dos sistemas complexos, como apresentado na sequência.

## **— Propriedades dos sistemas complexos atribuídas aos arranjos empresariais**

Destacam-se as principais propriedades inerentes aos sistemas complexos e os benefícios que elas podem gerar quando atribuídas à formação e à gestão dos arranjos empresariais.

### **- Adaptação**

A adaptação é uma propriedade dos sistemas complexos que os torna capazes de se ajustar internamente para suportar as perturbações externas. Casti (1994) destaca que os sistemas complexos são formados de agentes inteligentes os quais tomam decisões e agem em função de informações parciais de todo o sistema, ao mesmo tempo em que possuem capacidade de mudar as regras seguidas de acordo com as informações adquiridas no momento da decisão. A adaptação dá ao sistema complexo a capacidade de aprender e evoluir como os sistemas vivos o fazem (GELL-MANN, 1996).

Os arranjos empresariais necessitam estar constantemente se adaptando às perturbações vindas do mercado, do governo, do meio ambiente e das outras empresas com as quais interagem. Cada empresa que compõe o arranjo, também, precisa estar em constante observação das mudanças ocorridas nos relacionamentos à montante e à jusante dela para se manter com eficiência no arranjo. A consciência de que o arranjo empresarial precisa conhecer, identificar e acessar as informações de todos os membros envolvidos no negócio pode modificar positivamente a tomada de decisão e gerar aprendizado para outras situações, diferenciando-as de outras empresas.

### **- Estrutura em várias escalas**

Os sistemas complexos assumem diversas estruturas em escalas diferentes de complexidade. Em outras palavras, um mesmo sistema possui estruturas variadas e complementares para poder exibir o seu comportamento. Baranger (199-?) destaca que o corpo humano apresenta quatro escalas de estrutura para suportar o comportamento. A primeira se constitui de cabeça, tronco e membros. A segunda é composta pelos ossos, músculos, vísceras e nervos. A terceira, pelas células e subdivisões. A quarta se compõe dos cromossomos contidos no DNA. Simon (1969) estabelece que os sistemas complexos são formados por estruturas quase decomponíveis complementares e recursivas.

Da mesma forma, um arranjo empresarial é formado por membros com estruturas variadas e complementares, por exemplo uma empresa de alta tecnologia que precise de um fornecedor com produção artesanal. Apresenta uma estrutura composta de vários níveis ou camadas, que vai da origem da matéria prima até o descarte do produto pelo consumidor final. A identificação de todos os níveis de um arranjo empresarial e o delineamento da atuação direta da empresa focal, como propõem Lambert, Cooper e Pagh (1998) e Slack (1993), são fatores importantes na gestão de um arranjo empresarial. Outro fator fundamental é a identificação da estrutura de cada empresa dentro da cadeia e como cada uma complementa e contribui para a evolução da cadeia como um todo.

### **- Emergência**

A emergência é uma propriedade dos sistemas complexos que não pode ser compreendida pela análise isolada das partes físicas do sistema. Para percebê-la, faz-se necessário observar o comportamento das partes no contexto global do sistema (BAR-YAM, 1997). Pode-se descrever a emergência em dois contextos: local e global. Na emergência local, o comportamento coletivo pode ser percebido em pequenas partes do sistema. Na global, o comportamento coletivo pertence ao sistema como um todo. Essa descrição segue a lógica das estruturas fractais de Mandelbrot, em que a menor parte de um sistema complexo contém o

todo e o todo contém todas as partes, como as células de uma pessoa, que contém todas as informações de seu corpo e vice-versa (MANDELBROT, 1984).

O termo é pouco utilizado no campo de conhecimento da gestão dos arranjos empresariais. Contudo, é muito importante se apropriado eficientemente por qualquer área do conhecimento. A emergência pode ser aplicada aos arranjos empresariais, quando se faz a análise de cada membro do arranjo individualmente ou quando se observam os resultados da dinâmica das interações do conjunto das empresas no contexto da cadeia. Nessa análise, são observados se os objetivos da cadeia como um todo estão sendo seguidos, individualmente, pela empresa e se a cadeia como um todo se preocupa com a situação de suas parceiras comerciais. Esse procedimento favorece o conhecimento profundo das relações entre as empresas, podendo gerar vantagens competitivas pelo estabelecimento de um relacionamento mais integrado e confiável entre as empresas.

#### **- Variedade – Variabilidade**

Os sistemas complexos podem produzir vários tipos de resultados e várias quantidades do mesmo resultado (GINO, 2002). Isso ocorre devido à emergência espontânea de formas, idéias e conexões imprevisíveis de um sistema complexo. Esse fato dificulta a representação do sistema, dado o número de configurações possíveis de acontecer. Por isso, também, seu comportamento pode ser incerto.

Apesar do planejamento realizado, os resultados podem variar diferentemente do esperado, por causa dos efeitos gerados pelas interações entre os membros do arranjo. O conhecimento dessa possibilidade é útil para acompanhar e avaliar se os objetivos estipulados pelo arranjo estão sendo cumpridos, ou se estão surgindo novos objetivos guiados pelas emergências das interações, além de mostrar novas possibilidades que podem ser mais adequadas que as previamente estabelecidas.

#### **- Evolui pelo processo variação-seleção**

A variação é a capacidade que o sistema complexo possui de explorar possíveis configurações em diferentes escalas de seu espaço de possibilidades (*fitness landscape*) (HEYLIGHEN e CAMPBELL, 1995). Nesse processo, produz muitas e diferentes subestruturas, muitas das quais são instáveis e podem ser eliminadas pela capacidade de seleção (HEYLIGHEN, 1988).

A empresa focal de um arranjo empresarial pode utilizar o processo variação-seleção para explorar todas as possibilidades que ela possui dentro do arranjo, de diferentes pontos de vista (fornecimento, distribuição, varejo, entrega, satisfação do consumidor etc). Pode perceber, ainda, quais as empresas que funcionam de forma mais estáveis, as menos estáveis e as instáveis, além de distinguir as que mais agregam valor ao produto final. A partir dessa análise, pode eliminar as mais instáveis e as que menos agregam valor, mantendo e aperfeiçoando as que mais agregam valor, além de determinar critérios, para selecionar empresas parceiras mais sintonizadas com os propósitos da empresa focal, ou pelo menos, dispostas a se integrar aos propósitos dela.

#### **- Capacidade de memória**

A memória de um sistema complexo não está localizada num ponto específico dele, ela está distribuída pelo sistema. Constitui-se pela trajetória assumida pelo sistema no decorrer da existência dela (CILIER, 2000). A memória é de fundamental importância no comportamento do sistema, pois demonstra os erros cometidos e os fatores que nortearam a auto-organização.

Quando uma empresa toma a decisão de trabalhar em conjunto com outras empresas, formando arranjos empresariais começa uma história que envolve o tipo de arranjo que será



mais adequado àquela situação específica. Assim, a seleção dos parceiros, as regras que serão seguidas por eles, a empresa que comandará o arranjo e todas as questões relacionadas às empresas individuais e à gestão conjunta e integrada da cadeia, devem ficar registrados e serem consultados para análise do comportamento do arranjo ao longo da trajetória.

#### **- Capacidade de criar esquemas internos**

Apesar de possuir estruturas físicas diferentes, os sistemas complexos adaptativos possuem a capacidade de acessar informações do seu ambiente e de suas interações com o ambiente, identificando regularidades nas informações captadas, condensando-as num esquema e agindo a partir desse esquema (GELL-MANN, 1996).

A identificação de regularidades nas interações dentro do arranjo e com o ambiente é uma prática que pode facilitar a tomada de decisão. Essas regularidades podem ser organizadas e formar um esquema-guia para as práticas bem-sucedidas e as mal-sucedidas dentro de um arranjo empresarial. Outro aspecto importante dessa propriedade é entender que cada empresa membro do arranjo possui esquemas individuais orientados por suas crenças, valores e propósitos. Apesar disso, no momento em que se relacionam integradas com outras empresas e entidades, formando um arranjo empresarial, elaboram um esquema compartilhado, composto de regras, que nortearão os relacionamentos integrados.

#### **- Autonomia – Dependência**

Os indivíduos constroem o mundo no decorrer de sua trajetória de vida, ao mesmo tempo em que são transformados pelas interações com o mundo exterior. Os seres vivos são autônomos, por isso não podem se limitar a receber passivamente informações e comandos vindos de fora. A autonomia é uma característica do ser vivo isolado, sem interação com o meio. Portanto, quando ele é observado em interação com o ambiente, torna-se evidente a sua dependência dos recursos externos para sobreviver (MATURANA e VARELA, 2001).

As empresas, como os seres vivos, também, possuem autonomia. Cada uma age de acordo com seus objetivos estratégicos; e dentro dos limites do mercado em que atua tem autonomia de ação e reação. Contudo, com a globalização da economia e as maiores exigências do cliente final, cada vez mais uma empresa depende de outras para se manter competitiva no mercado. Baixo custo e qualidade são obrigações de qualquer empresa para se manter com relativa estabilidade. A diferenciação passa a ser buscada na flexibilidade em se adaptar às mudanças do mercado e dos clientes e na redução do prazo de entrega, como alternativa para atingir a diferenciação, surgem as configurações expandidas da empresa e os arranjos. Ao mesmo tempo em que dependem das outras empresas e do ambiente para sobreviver possuem autonomia para identificarem as oportunidades de associação com outras empresas e formarem acordos de colaboração em que ambas as partes ganham ou permanecerem funcionando isoladas.

#### **- Capacidade de auto-organização**

A combinação da estrutura, das interações e da emergência do sistema, propriedades e características dos sistemas complexos, formam espontaneamente um tipo de auto-organização que norteia o sistema. A auto-organização acontece quando um comportamento emergente produz uma mudança na estrutura dele (GELL-MANN, 1996; ANDERSON, 1999; HEYLIGHEN, 1988).

Apesar de o termo “auto-organização” ser desconhecido, nas questões relacionadas a arranjos empresariais, ele surge constantemente quando os membros de um arranjo empresarial discutem novas estratégias de vendas ou de redução de custos. No entanto, os membros das empresas participantes do arranjo desconhecem o termo, e os comportamentos novos que

emergem das interações podem ser desconsiderados, em decorrência do temor que a mudança na estrutura do arranjo pode gerar e, com essa atitude, perder oportunidades.

#### **- Capacidade de co-evolução**

Todos os sistemas buscam o equilíbrio, processo no qual interagem com muitos outros para trocar energia e recursos. Pela interação, os sistemas tentam se adaptar ao seu ambiente e aumentar sua aptidão constantemente (TURCHIN, 1995). Nessa busca ocorre a co-evolução dos sistemas, pois o aumento na aptidão de um sistema depende das escolhas feitas por outros que estão conectados por interações (GELL-MANN, 1996; ANDERSON, 1999; HEYLIGHEN, 1988).

Num arranjo de empresas, a intenção é otimizar resultados a partir da formação de relações colaborativas e acordos de integração, em que todas as partes envolvidas ganhem, ao passo que o gasto em captar energia e recursos do ambiente seja reduzido. Isso acontece porque existem mais agentes (empresas) captando recursos e energia com o mesmo objetivo. Nessa situação, cada empresa, individualmente, aumenta a capacidade de se manter eficientemente no mercado e, por consequência, favorece as parcerias dela a, também, aumentar a aptidão. Assim, tem-se no processo de co-evolução, um jogo de soma positiva, no qual a melhora de uma empresa depende da melhora da outra. Cientes disso, todas elas tentam fazer escolhas favoráveis à evolução do conjunto de empresas que formam um arranjo empresarial.

#### **- Os sistemas complexos mudam**

Os sistemas complexos variam, mas permanecem com uma determinada parcela de estabilidade. As mudanças não ocorrem todas ao mesmo tempo, existindo alguma forma de inércia ou continuidade que as limita (HEYLIGHEN, 1988). Assim, tanto a organização interna do sistema como as conexões entre os sistemas podem mudar. Em analogia aos processos celulares, na organização interna, as mudanças ocorrem como no processo de mutação, no qual muda um ou mais elementos dentro do sistema. Nas conexões entre os sistemas, as mudanças ocorrem como no processo de recombinação, em que novas conexões são agregadas ao sistema. Essas novas conexões podem evoluir, ao longo do tempo, mudando o padrão de interconexões, a intensidade de cada conexão e as formas de funcionamento (HEYLIGHEN, 1988).

Saber identificar as mudanças e reconhecer quando elas precisam acontecer é um fator de vantagem competitiva para as empresas. Nos arranjos empresariais, as mudanças ocorrem dentro de cada empresa-membro, na organização interna da empresa (como se fosse uma mutação numa célula) e nas conexões entre as empresas (como se fosse uma recombinação numa célula). Essas mudanças devem ser observadas, pois, com o passar do tempo, elas podem mudar o padrão de interconexões, a intensidade de cada conexão e as formas de funcionamento, afetando positiva ou negativamente o desempenho do arranjo empresarial.

Nesta seção, foram apresentadas as principais propriedades dos sistemas complexos e apropriação destas pelos arranjos empresariais. Procedeu-se dessa forma, porque neste artigo considera-se um arranjo empresarial como um sistema complexo, descrevendo os possíveis benefícios que essas propriedades podem trazer à formação e gestão de um arranjo empresarial. No Quadro 3, descrevem-se esses benefícios.

O Quadro 3 sumariza as principais propriedades dos sistemas complexos extrapoladas para um arranjo empresarial. O objetivo é mostrar os possíveis benefícios que o referencial das Ciências da Complexidade pode trazer aos processos de formação e gestão de um arranjo empresarial, destacando, principalmente, que a abordagem apropriada à intervenção, nos arranjos empresariais, deve assumir uma visão sistêmica, dinâmica e não-linear.

Propriedades dos Sistemas Complexos atribuídos aos Arranjos Empresariais	
Propriedades	O reconhecimento dessa propriedade pelo arranjo empresarial pode possibilitar.....
Adaptação	<b>Conhecer, identificar e acessar as informações sobre os relacionamentos de cada membro do arranjo com os parceiros e a interação do arranjo com o mercado, para se antecipar às perturbações externas adaptando-se.</b>
Estrutura em várias escalas	<b>Conhecendo as diferentes estruturas de cada empresa componente da cadeia, bem como as tecnologias utilizadas para compartilhar informações, é possível perceber onde estão as restrições e a falta de agilidade no compartilhamento de informações, além de distinguir as estruturas complementares das estruturas incompatíveis.</b>
Emergência	<b>Identificar os objetivos do arranjo empresarial que estão refletidos em todas as empresas que a compõem e, ao mesmo tempo, se os objetivos das empresas parceiras estão incluídos nos objetivos do arranjo como um todo.</b>
Variabilidade-Variabilidade	<b>Auxiliam na verificação de possíveis alterações geradas pelas interações no planejamento estipulado previamente para gestão do arranjo empresarial.</b>
Evolui pelo processo variação-seleção	<b>O processo pode ser útil para captar as instabilidades e as estabilidades geradas pelas empresas na cadeia, eliminar as instabilidades e selecionar os procedimentos mais estáveis e benéficos ao desenvolvimento do grupo de empresas.</b>
Capacidade de memória	<b>Analisar o comportamento da cadeia ao longo de sua trajetória, captando as melhores práticas e os erros mais frequentes.</b>
Capacidade de criar esquemas internos	<b>A partir da identificação das regularidades nas interações e no comportamento das empresas individuais e do arranjo como um todo, bem como as mudanças que houve na sua trajetória de evolução, também, oferecer suporte para criar um esquema-guia para a tomada de decisão.</b>
Autonomia-Dependência	<b>Compreender que a cooperação é a nova “arma” para conseguir se manter com eficiência no mercado competitivo. A autonomia da empresa é limitada e depende do desempenho das outras componentes do arranjo para se desempenhar bem.</b>
Auto-organização	<b>Aproveitar os novos comportamentos que surgem das interações e analisar quais podem trazer benefícios, se incorporados à estrutura do arranjo.</b>
Co-evolução	<b>Consciência de que as atitudes positivas de uma empresa-membro favorecem o aumento da aptidão de outra empresa e, por consequência, o arranjo como um todo. Da mesma forma uma atitude negativa repercute nos parceiros e no arranjo. A atitude de uma empresa influi no processo de evolução da outra e vice-versa.</b>
Mudança	<b>Identificar as mudanças internas às empresas e as mudanças nas conexões entre essas empresas. O importante é saber quando essas mudanças são positivas para a evolução do arranjo e quando elas não devem acontecer.</b>

**Quadro 3:** Benefícios que as propriedades dos sistemas complexos podem trazer aos arranjos empresariais

#### 4. A importância das interações cooperativas

A partir da percepção dos novos arranjos assumidos pelas empresas, como apresentados nas seções anteriores, discute-se, neste artigo, a mudança da visão isolada na gestão empresarial para a visão compartilhada. O objetivo é mostrar outros aspectos relevantes na gestão das empresas e do sistema de custos, que não apenas àqueles relacionados a competitividade entre as empresas, tais como: a cooperação entre elas. Nesse sentido, apresentou-se a estrutura conceitual das Ciências da Complexidade como contribuição a necessidade, imposta pelo mercado mais competitivo e globalizado, do estabelecimento de parcerias colaborativas entre as organizações que se relacionam para juntas produzirem bens ou serviços a baixos custos, com maior qualidade e menor tempo de entrega.

Dentre as várias fases e etapas estabelecidas na modelagem elaborada na tese de doutorado intitulada: *Proposta de uma modelagem de referência para representar sistemas complexos* (LEITE, 2004), propõe-se na Fase 6: *Definir a dinâmica para a arquitetura do sistema*, no caso aplicada em uma cadeia de suprimentos de um hotel, Etapa 4: *Dar Funcionalidade ao sistema modelado* (cadeia de suprimentos do hotel), identificar a dinâmica de funcionamento

da cadeia, por meio do rastreamento das interações cooperativas e das interações competitivas. Para isso, desenvolveu-se dois instrumentos, os quais são apresentados nos Quadros 4 e 5.

Critérios para classificar os tipos de interações						
Variáveis	Grau de importância da interação, para a empresa, em função dos requisitos.....	Condição para o valor assumido na escala	Escala atribuída a importância das interações	Tipo de interação	Energia predominante	Efeitos no funcionamento da empresa
Subsistemas e	Pré-requisito para a existência de outros processos.	Possui todos os requisitos.	4	Constitutiva Agregativa	Cooperativa Competitiva	<b>Se possui grau de importância 4 é constitutiva e possui energia competitiva.... então afeta...</b>
	Afeta o resultado financeiro da empresa.	Possui três requisitos.	3			
	Mais de um subsistema é afetado.	Possui dois requisitos.	2			
	Interfere no desempenho do produto final, gerando reclamações por parte do cliente final.	Possui apenas um requisito.	1			
		<b>Não possui nenhum dos requisitos citados.</b>	<b>0</b>			

**Quadro 4:** Critérios para classificar as interações

Os critérios estabelecidos indicam o grau de importância das interações no funcionamento da empresa, bem como os problemas que as interações com maiores graus de importância podem trazer ao seu funcionamento, caso elas possuam energia competitiva de soma zero ou negativa. Assim, alguns critérios foram estabelecidos para designar os graus de intensidade das interações e os problemas que elas podem gerar ao desempenho do produto final. O Quadro 4 mostra estes critérios e exemplifica o emprego deste instrumento.

A classificação das interações, em constitutiva e agregativa, é fundamentada em alguns pesquisadores, dentre eles Heylighen (1988), que faz uma analogia das interações constitutivas aos processos biológicos de mutação e das interações agregativas aos processos biológicos de recombinação. É importante ressaltar que, o levantamento do perfil das interações é muito subjetivo, exigindo habilidade e bom senso do pesquisador. A maioria dos critérios para classificação das interações é qualitativo, dependendo da interpretação dos agentes envolvidos direta e indiretamente no processo e da percepção do pesquisador, como pode ser observado no Quadro 4. Notou-se, também que, uma interação pode ser competitiva e possuir um grau de intensidade muito forte, exercendo grande influência sobre o desempenho do produto final. As interações com essas características são as mais problemáticas para as empresas, podendo gerar custos muito elevados para as empresas, redução da qualidade dos bens e serviços produzidos e aumento do tempo de entrega.

A partir deste levantamento, desenha-se o mapa dos processos compartilhados entre as empresas envolvidas no arranjo empresarial, estabelecendo as interações cooperativas e as competitivas e seus respectivos efeitos na gestão da empresa. Após, estabelece-se o nível de integração entre as empresas envolvidas no arranjo, empregado o instrumento apresentado no Quadro 5, na seqüência.

Observando o Quadro 5, nota-se que é possível identificar os relacionamentos estáveis que formam ciclos adaptativos analisando: o tempo de relacionamento, a confiabilidade entre os relacionamentos e a repetição do mesmo relacionamento. Para obter tais informações, usou-se como base o levantamento realizado por meio do instrumento apresentado no Quadro 4, no qual se estabeleceu as interações, dentro e entre os subsistemas de cada empresa membro do arranjo empresarial analisado. Destacaram-se as interações com maior grau de importância, bem como os tipos de interações e a energia predominante nelas. A partir dessas informações apontou-se de quais processos e subsistemas saem os relacionamentos interempresariais,

identificando os efeitos das interações com energia competitiva na configuração dos relacionamentos integrados. O Quadro 5 ilustra um exemplo da caracterização do processo de integração das três empresas envolvidas na cadeia de suprimento de um hotel..

Caracterização do processo de integração das empresas focal, fornecedora e cliente					
Empresas	De onde partem os relacionamentos interempresariais....	Que tipo de interação ela forma com a próxima interação?	Qual a energia predominante?	Qual o grau de importância da interação para a integração das empresas?	Ela faz parte de um ciclo adaptativo?
Focal	<b>Subsistema Governança</b> <b>Processo:</b> necessidade de compra	Constitutiva com o processo: aprovação de compra, do Subsistema Financeiro,	Cooperativa Mútua colaboração	4	<b>Sim, são interações estáveis e que se repetem.</b>
Fornecedor		Agregativa: com o processo: distribuição de produtos, do Subsistema distribuição e vendas	Cooperativa Mútua colaboração	3	<b>Sim, são relações estáveis e que se repetem.</b>
Cliente					

**Quadro 5:** Caracterização do processo de integração das empresas focal, fornecedora e cliente

## 5. Considerações Finais

Este artigo discutiu a tendência das empresas de assumirem configurações mais horizontais que verticais, em contraposição ao que acontecia, com frequência, até a segunda metade do século XX. Neste período as empresas assumiam sozinhas todas as etapas para a elaboração de um bem, estabelecendo relacionamentos do tipo ganha-perde. A percepção era de que para se obter sucesso outros teriam que perder. Com a globalização e o conseqüente aumento da competitividade em um mesmo ramo industrial acelerou-se o processo de formação de arranjos empresariais na tentativa de se manter, com eficiência, no mercado. Dessa forma as empresas passaram a perceber que as relações do tipo ganha-ganha poderiam ser mais adequadas a esse novo ambiente empresarial. Contudo, a mudança da gestão isolada para a gestão compartilhada não foi acompanhada, no mesmo ritmo, de instrumentos que pudessem intervir nesse novo ambiente mais correlacionado e integrado, o qual exigia medidas mais colaborativas que competitivas.

Nesse sentido, percebeu-se que a abordagem das Ciências da Complexidade poderia ser associada aos novos formatos assumidos pelas empresas, contribuindo com sua estrutura conceitual para evidenciar a importância das interações cooperativas na gestão das empresas. Nota-se que, o aumento da complexidade se deve, em grande parte, ao aumento das interações não-lineares, nas quais, causa e efeito não são evidentes, como por exemplo: uma atividade no departamento comercial de uma empresa que afeta o processo de produção que, por sua vez, altera os custos do produto e, por conseqüência, a aceitação do produto final no mercado, além das imprevisibilidades inerentes ao ambiente empresarial, cada vez mais dinâmico e mutável. O aumento da complexidade nas relações entre as empresas é demonstrado pelos diversos formatos (cadeias de suprimentos, cadeias produtivas, cadeias de valor, dentre outros) assumidos por estas empresas, com o objetivo de criarem uma estrutura mais flexível, dinâmica e forte, que resistam eficientemente, à competitividade do mercado. Nesse ambiente, a lógica do paradigma cartesiano funciona com limitações, porque desconsidera as interações entre as partes e usa a simplificação como fundamento; sendo mais apropriado empregar abordagens que, considerem as entidades como sistemas, com partes distintas e conectadas,

comportamento imprevisto, mudanças do ambiente, e do sistema e funcionem integrados a outros sistemas. O paradigma sistêmico, norteador das Ciências da Complexidade, demonstra ser adequado ao ambiente com relações interempresariais, em decorrência da abordagem sistêmica ser direcionada à compreensão da dinâmica das interações.

Observou-se que um arranjo empresarial pode ser modelado como um sistema complexo, porque possui as características de tais sistemas. São sistemas abertos, precisam da interação com outras empresas e com o mercado para sobreviverem, ao mesmo tempo em que buscam a estabilidade de sua organização interna para não serem vencidas pela concorrência. O todo (arranjo empresarial) não é igual à soma das partes (empresas isoladas), podendo ser mais ou menos, dependendo do desempenho de cada empresa e do nível de integração entre elas. Se possuírem objetivos diferentes e não compartilharem informações, o todo será menor que a soma das partes. Se possuírem objetivos comuns e compartilharem informações, usando a lógica da cooperação, o todo será maior que a soma das partes. Apresentam níveis de relacionamentos que se estendem de jusante a montante da empresa líder do arranjo, iniciando-se no processo de extração das matérias-primas, até o descarte do produto final, adquirido pelo cliente. Logo, da empresa líder, a montante e a jusante pode haver inúmeros níveis, os quais podem ser alterados constantemente em função das mudanças do mercado, das mudanças nos relacionamentos das outras empresas e em função das necessidades dos clientes. Apesar de se formarem com a intenção de serem mais ágeis, flexíveis, fortes e possuírem objetivos comuns, nem sempre perfazem relações de confiança.

No que diz respeito ao conhecimento e levantamento das interações nos arranjos empresariais, é possível identificar as interações que são mais competitivas e as mais cooperativas com os respectivos efeitos para as empresas individuais, e para o desempenho do arranjo como todo. Para interpretar a dinâmica das interações no arranjo, inicia-se pelo mapeamento das relações, dentro e entre os subsistemas de cada uma das empresas envolvidas no arranjo. A partir desse mapeamento, procedeu-se a identificação das interações constitutivas, usualmente formadas pelas interações dentro dos subsistemas, e as agregativas, comumente encontradas entre os subsistemas das empresas. Com a análise das interações em cada empresa, é possível identificar a energia que move essas interações, se cooperativa e/ou competitiva, criando-se uma seqüência contendo os tipos de interações, a energia predominante nelas e a determinação de critérios, que indicam o grau de importância da interação no desempenho do produto final.

## Referências

- AGOSTINHO, Márcia E. CASTRO, Gilberto T. Redes Produtivas: Revendo a Metáfora da corrente. In: ENEGEP (Encontro Nacional de Engenharia de Produção), 22, 2002., Curitiba, PR. **Anais**, Curitiba, PUC-PR, 2002.
- ANDERSON, Philip. Complexity Theory and Organization Science. In: **Organization Science**. Vol.10, Número 3, p.216-232, may-june 1999.
- BARANGER, Michel. **Chaos, complexity and entropy**: a physics talk for non-physicists. Massachusetts Institute of technology and New England complex systems institute, Cambridge, London, [199-?].
- BAR-YAM, Yanner. **Dynamics of Complex Systems**. Perseus Books. Massachusetts, 1997.
- BEHAVIOR CHANGE FOR SUPPLY CHAIN. Disponível em: Informationweek.com, 2001. Acesso em: 30 de agosto de 2004.
- CASTI, Jonh. **Complexification**: Explaining a paradoxical World through the science of surprise. HarperCollins, New York, 1994.
- CILLIERS, Paul. What can we learn from a Theory of complexity? [S.I.: s.n.] In: **Emergence**, nº 2, vol.1, p. 23-33, Lawrence Erlbaum Associates, Inc., 2000.

- CHOI, Thomas Y. DOOLEY, Kevin J., RUNGTUSANATHAM, Manus. Supply networks and complex adaptive systems: control versus emergence. In: **Journal of Operations Management**. P.351-366, 2001.
- FLEURY, Afonso, FLEURY, Maria Tereza Leme. **Estratégias Empresariais e formação de competências: um quebra-cabeça caleidoscópico da indústria brasileira**. 2ª edição. São Paulo, Atlas, 2001.
- GELL-MANN, Murray. **O Quark e o Jaguar: as aventuras no simples e no complexo**. Tradução: Alexandre Tort. Rio de Janeiro, ROCCO, 1996.
- GINO, Francesca. Complexity measures in decomposable structures. In: EURAN – **European Academy of Management** – Conference on Innovative Research in Management. May, 2002. Stockholm, Sweden.
- HEYLIGHEN, Francis. Building a science of complexity. **Annual Conference of the cybernetics Society**. London, 1988. Disponível em: <http://pespmc1.vub.ac.be/POSBOOK.html>. Acesso em: 20 de set.2004.
- HEYLIGHEN, Francis. CAMPBELL, Donald T. Selection of Organization at the Social Level: Obstacles and facilitators of matasystem transitions. In: **World Futures: The Journal of General Evolution: Especial Issue on The Quantum of Evolution: toward a theory of metasystem transitions**. Heylighen, F., Joslyn, C., Turchin, V. (eds), 1995. Disponível em: <http://pespmc1.vub.ac.be/POSBOOK.html>. Acesso em: 03 de março de 2004.
- LAMBERT, D.M.; COOPER, M.C.; PUGH, J.D. Supply chain management: implementation issues and research opportunities. **The international Journal of Logistics Management**, v.9, no 2, p. 1-19, 1998.
- LAMMING, R. Japanese supply chain relationships in recession. In: **Long Range Planning**, nº 33, 2000.
- LEITE, Maria S. Alexandre. **Proposta de uma modelagem de referência para representar sistemas complexos**. 2004. Tese. (Doutorado em Engenharia de Produção) – PPGEP. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC.
- LE MOIGE, Jean-Louis. **A teoria do sistema geral: teoria da modelização**. Tradução: Jorge Pinheiro. Instituto Piaget, Lisboa, Portugal, 1977.
- MATURANA, Humberto R. VARELA, Francisco J. **A árvore do conhecimento: as bases biológicas da compreensão humana**; tradução: Humberto Mariotti e Lia Diskin. São Paulo: Palas Athena, 2001.
- MACBETH, Douglas K. Emergent strategy in managing cooperative supply chain change. In: **International Journal of operations & Production Management**, n.22, vol.7-8, 2002.
- MANDELBROT, Benoît. **The fractal geometry of nature**. Freeman: New York, 1984.
- MORIN, Edgar. **O método 1: da natureza da natureza**; Tradução: Ilana Heineberg. 2ª edição. Porto Alegre: v. 1, sulina, 1977.
- PIRES, Sílvio R.I. **Gestão da cadeia de suprimentos (Supply Chain Management): conceitos, estratégias, práticas e casos**. São Paulo, Atlas, 2004.
- PORTER, Michael E. **Vantagem competitiva: criando e sustentando um desempenho superior**. Tradução: Elizabeth Maria de Pinho Braga. Rio de Janeiro: Campus, 17ª edição, 1989.
- PRAHALAD, C.K.; RAMASWAMY, V. Criação de valor compartilhada. **HSM management**. nº.34, ano 6, set-out 2002. p.36-42. Traduzido de: Strategy + business.
- TURCHIN, Valentin. **The Phenomenon of Science: a cybernetic approach to human evolution**. Columbia University Press, New York, 1977. simultaneamente Disponível no site: <http://pespmc1.vub.ac.be/POSBOOK.html>. 2. acesso em 04.04.2004.