

Redes interorganizacionais vistas pela teoria da complexidade

Aline Lourenço de Oliveira¹

Resumo

¹ Doutoranda em Administração da Universidade Federal de Lavras – aoliveirah@gmail.com

Recebido: 14/06/2010
Aprovado: 25/04/20011

A Teoria da Complexidade oferece uma interessante análise organizacional de sistemas abertos e imprevisíveis, resultantes da interação de agentes que formam padrões complexos de comportamento e que se adaptam às contingências do ambiente. Em virtude disso, sua utilização nos estudos sobre Redes Interorganizacionais é bastante propícia, dado o caráter relacional, integrado e sistêmico presente nestes arranjos coletivos. O objetivo deste trabalho é tratar as redes interorganizacionais sob a perspectiva da teoria da complexidade. Para o desenvolvimento do estudo a metodologia utilizada foi a pesquisa bibliográfica. Discutiu-se, além de outros aspectos, que o imbricamento da complexidade nas redes mostra que as RIs constituem um sistema formado pela lógica de unidades multiplex, relacionando a unidade e o todo organizacional. Analisou-se também o princípio hologramático, no qual o todo contém informações sobre suas partes, ao mesmo tempo em que estas possuem informações do todo. Espera-se, com isso, gerar novos debates e discussões sobre o fenômeno das redes e da complexidade existentes na sociedade atualmente.

Palavras-chave: Ciência, Teoria da Complexidade, Redes Interorganizacionais

Interorganizational networks seen by the theory of complexity

Abstract

Complexity theory offers an interesting organizational analysis on open and unpredictable systems, resulting from the interaction of actors that form complex behavior patterns and adapt to environmental contingencies. As a result, its use in studies on Interorganizational Networks (IONs) is well suited, given the relational, integrated and systemic character that is present in these collective arrangements. The objective of this work is to deal with the interorganizational networks from the perspective of complexity theory. Bibliographical research was the methodology used in order to develop the study. Among other aspects, we discuss that the overlapping complexity in the networks shows that IONs constitute a system formed by the logic of “units multiplex”, relating the unity and the organizational whole. We also analyzed the holographic principle, in which the whole contains information about its parts, at the same time that these

parts possess information about the whole. Thereby we hope to generate new debates and discussions on the phenomenon of networks and complexity that exist in society today.

KEY WORDS – Science, Complexity Theory, Interorganizational Networks

Introdução

O pensamento científico clássico foi construído com base em três pilares: a ordem, a separabilidade e a razão. A noção de ordem advém da concepção determinista e mecânica de que tudo deve ser controlado. A separabilidade que corresponde ao princípio cartesiano de que para melhor estudar um fenômeno é preciso decompô-lo em partes de menor complexidade. E, a razão absoluta, que consiste na busca por leis gerais, pela verdade incontestável (MORIN, 2000).

Os estudos organizacionais também foram influenciados por essa forma de pensar o universo. No começo do século XX, Frederick Taylor idealizou princípios para o alcance da máxima eficiência na administração das organizações. Esta forma de propor a gestão foi claramente fundamentada no determinismo, destacado, por exemplo, na busca pelo movimento mais preciso que levaria a maior produtividade; na busca pelo controle, contido na divisão e especialização do trabalho; e, na perspectiva de que só existe uma única e melhor forma de proceder, o "*one best way*" e "*one best method*".

Segundo BAUMGARTEN (2006, p. 16)

“o paradigma da ciência clássica, assenta-se na razão, na divisão/análise e na máxima ‘conhecer para controlar’, o que buscou reduzir os problemas e suas respostas a modelos para a ação transformadora sobre a natureza e controladora da sociedade, produzindo conhecimentos disciplinares e com alto nível de especialização”.

Contudo, o alto grau de complexidade apresentado pela natureza, pela sociedade e pelo universo em sua plenitude evidenciou as limitações deste paradigma. À medida que ocorriam fenômenos que não eram explicados satisfatoriamente os cientistas buscavam formas alternativas para interpretá-los.

A teoria da complexidade é um exemplo desse movimento que ocorre na ciência. Com uma perspectiva pós-moderna esta teoria propôs um novo olhar, opondo-se ao reducionismo e abrindo espaço para a discussão do papel do acaso, da desordem e da não-linearidade nos sistemas sociais (SHNITIMAN, 1996). Representa uma evolução em termos de percepção do universo, pois a ciência clássica foi construída

descrevendo um mundo idealizado, estável e não o mundo instável e evolutivo em que a humanidade vive (PRIGOGINE, 1996). O que ocorre é que “quando grandes descobertas científicas são feitas, antigas verdades são quebradas e surge a oportunidade de repensar fórmulas estabelecidas” (GLEISER, 2002, p.19).

Para a análise organizacional a teoria da complexidade mostra-se muito promissora, como observado por SERVA (1992) e AGOSTINHO (2003). Pois, as organizações são sistemas abertos e imprevisíveis, resultantes da interação de agentes que formam padrões complexos de comportamento e que se adaptam às contingências do ambiente, contingências estas que as colocam entre os sistemas que são pouco compreendidos pela ciência clássica (REBELO, 2004).

No cerne dos estudos organizacionais da atualidade estão as redes interorganizacionais, uma perspectiva relacional, integrada e sistêmica de entender as organizações. A abordagem das redes é muito interessante porque pode ser, e realmente tem sido, estudada por diferentes perspectivas, o que amplia a capacidade de análise do fenômeno (GRANDORI; SODA, 1995).

GRANDORI e SODA (1995) destacam duas formas como as redes interorganizacionais são frequentemente interpretadas: a) uma que as define como uma forma intermediária ou híbrida de atividade econômica organizacional em relação ao mercado e a firma; e, b) outra que as posicionam como um terceiro tipo de arranjo organizacional, com características, propriedades e qualidades próprias.

Neste artigo as redes interorganizacionais são vistas como um formato organizacional condizente com as condições impostas atualmente pelo mercado. Formadas por um grupo de empresas que possuem objetivos comuns, organizadas num formato horizontal, em que a coordenação é executada pelos parceiros em condições democráticas. Por ser um espaço de aprendizado e troca de informações, a rede proporciona melhores condições de atuação a seus integrantes, colocando-os à frente de seus concorrentes por anteverem e se adaptarem às mudanças rapidamente.

As redes possuem ainda as características de não-linearidade, realimentação, auto-regulação, adaptabilidade, e encontram-se na “fronteira do caos”, ou seja, transitam entre a ordem e o caos (CAPRA, 1996; MARIOTTO, 2003).

O objetivo deste trabalho é tratar as redes interorganizacionais sob a perspectiva da teoria da complexidade. Uma tentativa de olhar o fenômeno por uma perspectiva diferente, com um aporte teórico ainda pouco explorado nos estudos organizacionais. Espera-se contribuir com

os debates e discussões sobre o fenômeno das redes e da complexidade existentes na sociedade atualmente.

Este é um trabalho teórico cuja metodologia utilizada foi a pesquisa bibliográfica. Está estruturado em cinco partes iniciando por esta introdução. Na sequência é feita uma discussão do surgimento da teoria da complexidade, suas diferenças em relação à teoria do caos e seus princípios. Na terceira seção faz-se uma revisão conceitual das redes interorganizacionais, seguida por análises com base nos princípios da teoria da complexidade. A argumentação encerra-se com as considerações finais.

A complexidade

Complexa! Esta é uma expressão que define bem a vida contemporânea. O emaranhado de ações, interações e reações estabelecidas na organização da atividade humana confere-lhe uma complexidade inegável. Esta característica impele a extrapolação de padrões de investigação e análise estáticos e conservadores, quando se busca compreender, de forma mais integrada, a realidade vigente.

MORIN (2003, p. 71) destaca de forma bastante enfática a limitação do pensamento clássico para tratar a complexidade da vida:

A inteligência parcelada, compartimentalizada, mecanicista, disjuntiva, reducionista, destrói a complexidade do mundo em fragmentos distintos, fraciona os problemas, separa o que está unido, unidimensionaliza o multidimensional. Trata-se de uma inteligência ao mesmo tempo míope, hipermetrope, daltônica, caolha; ela muito frequentemente acaba ficando cega. Ela aborta todas as possibilidades de compreensão e de reflexão, eliminando, também, todas as possibilidades de um juízo corretivo ou de uma visão de longo prazo. Dessa forma, quanto mais os problemas se tornam multidimensionais, mais existe incapacidade de se pensar sua multidimensionalidade; quanto mais progride a crise, mais progride a incapacidade de se pensar a crise; quanto mais os problemas se tornam planetários, mais eles se tornam esquecidos. Incapaz de visualizar o contexto e a complexidade planetária, a inteligência cega se torna inconsciente e irresponsável.

Em consequência, o contexto da cultura contemporânea catalisou a formação de novas ciências e novas perspectivas sobre as ciências (SCHNITMAN, 1996). Este é o caso do pensamento complexo, uma abordagem que propõe reconhecer a intrincada realidade em que vive a humanidade e seus sistemas de organização.

Com uma proposta de reflexão crítica particular e orientada, que permite a descoberta e a análise de problemas científicos de forma singular, a epistemologia da complexidade surgiu e vem se

desenvolvendo. Suas raízes estão associadas ao pensamento epistemológico de Gaston Bachelard, mas foi por meio do trabalho de Edgar Morin que se desenvolveu (FRANCELIN, 2005).

Segundo a leitura do pensamento de Gaston Bachelard feita por FRANCELIN (2005), os sistemas que compõem o universo nunca param, estão em contínua movimentação interna e externa, em processos de relações e inter-relações. Por isto, aceitar a complexidade inerente à vida e às suas organizações foi o primeiro passo para tornar latente a necessidade de introduzir na filosofia científica contemporânea princípios epistemológicos que tratassem dessa condição.

A epistemologia moriniana apresenta uma proposta que procura tratar exatamente o que foi negligenciada pelas epistemologias clássicas. Seus princípios são:

a) **O princípio sistêmico ou organizacional**, que reporta a ideia de que o todo é mais do que a soma das partes e, ainda, no qual o todo é igualmente ou menos que a soma das partes, cujas qualidades são inibidas pela organização.

b) **O princípio hologramático**, que põe em evidência o aparente paradoxo dos sistemas complexos, no qual a parte não somente está no todo, como o todo está inscrito na parte.

c) **O princípio do ciclo retroativo ou *feedback***, que rompe com o princípio da causalidade linear, consistindo na ideia de que a causa age sobre o efeito e o efeito sobre a causa. Este mecanismo de regulação permite a autonomia de um sistema por meio do conhecimento dos seus processos autorreguladores. Sob sua forma negativa, o *feedback* reduz o erro e, assim, estabiliza o sistema, enquanto, na forma positiva, é um mecanismo amplificador.

d) **O princípio do ciclo recorrente**, que se refere a um anel gerador, no qual os produtos e os efeitos são produtores e causadores daquilo que os produziu.

e) **O princípio de auto-eco-organização (autonomia / dependência)**, que resgata a noção de que os seres vivos são seres auto-organizadores, que gastam energia para salvaguardar sua autonomia. Esses sistemas têm necessidade de retirar a energia, a informação e a organização do seu ambiente. Sua autonomia é inseparável dessa dependência.

f) **O princípio dialógico**, que une dois princípios ou noções que se excluem mutuamente, embora permaneçam indissociáveis em uma mesma realidade, como ordem/desordem/organização. A dialógica permite-nos aceitar racionalmente a associação de noções contraditórias para conceber um mesmo fenômeno.

g) **O princípio da reintrodução do conhecimento em todo o conhecimento**, que opera a restauração do sujeito nos processos de construção do conhecimento e ilumina a problemática cognitiva central, que consiste na percepção da formulação da teoria científica, onde todo o conhecimento é uma reconstrução/tradução por um espírito/inteligência a certa cultura e em um determinado horizonte temporal.

Essencialmente, a epistemologia moriniana se caracteriza por não restringir-se pelos limites do reducionismo e do determinismo e por ser uma forma de olhar a realidade aberta, livre de princípios rígidos. Reconhece que a construção, a desconstrução, a reprodução e o desenvolvimento do conhecimento estão impregnados pelo conhecimento do observador que os concebe. E reconhece a complementaridade nos antagonismos, ou seja, aceita a relação e a complementação mútua de posições opostas e contrárias (FRANCELIN, 2005). Segundo Jorge (2006), a complexidade foi recebida pelas ciências como o consentimento dos limites fundamentais da apreensão da realidade. Em termos filosóficos, poderia possibilitar a recuperação de uma espécie de “douta ignorância” e que seria, ainda, um novo estilo de aproximação da natureza, mais qualitativo, mais holista, mais dinâmico e, por isso, mais humano.

O pensamento complexo acena para uma nova forma de pensar, e revela a necessidade de olhar a vida e suas formas de organização como sistemas adaptativos, inacabados e permeados pela incerteza. Contudo, é importante ter claro que a complexidade não exclui a ordem, a certeza, a separação ou a lógica. Ao contrário, busca integrá-los a uma concepção mais rica. Em outras palavras, o pensamento complexo não é contrário ao pensamento clássico. Na verdade, ela o agrega, reconhecendo sua importância e eficiência na explicação de inúmeros fenômenos, porém, o transcende, abrangendo eventos que não eram contemplados.

Teoria da complexidade

Na literatura encontra-se disponível um conjunto de conceitos muito entrelaçados denominados de Teoria do Caos, Teoria da Complexidade ou, até, “Caoplexidade” (HORGAN, 1998).

As origens das Teorias do Caos e da Complexidade se confundem, pois tiveram o seu desenvolvimento concomitante nas décadas de 1960 e 1970, como se pode observar no Quadro 1. O primeiro registro reconhecido data de 1956, quando, nos Estados Unidos, no *Biological Computer Laboratory*, Heinz von Foerster, junto com Ross

Ashby, Warren Mc Culloch, Humberto Maturana, Gordon Pask e outros, aprofundou-se em temas como a causalidade circular, a autorreferência e o papel organizador do acaso (SERVA, 1992).

QUADRO 1: Desenvolvimento das Teorias da Complexidade e do Caos.

1956	Estudo sobre causalidade circular-referência e o papel organizado do caso – <i>Biological Compute Laborator</i> , fundado por Heinz von Foerster
1960	Simpósio sobre sistema auto-organizador provoca as primeiras publicações e Texto reconhecido como fundador das discussões <i>On Self organizing systems and their envirommenst</i>
	Descoberta das dependências das condições iniciais do sistema (efeito borboleta) através de pesquisas na meteorologia por Edward Lorenz
1970	Publicação de “O caso e a Necessidade por Jaques Monod, marca a mudança de visão e clama por uma renovação da ciência, ressaltando papel do acaso.
	Nova visão de ordem da natureza. Desenvolvimento das ciências (física, química, termodinâmica, matemática) a compreensão da auto-organização da matéria de teoria de estruturas dissipativas de Ilia Prigogine.
1980	A obra de Edgar Morin, entre outros, tentou dar forma a conceitos relacionados aos estudos da complexidade e o âmbito da condição humana

Fonte: Adaptado de Serva (1992)

A Teoria do Caos foca dois tipos de comportamento: o instável e o aperiódico. O comportamento instável significa que pequenos distúrbios perturbam o equilíbrio do sistema de forma permanente e o comportamento aperiódico acontece quando as variáveis que descrevem o estado do sistema não apresentam repetição regular de valores. Um comportamento aperiódico instável é altamente complicado, pois nunca se repete e continua manifestando o efeito de pequenas perturbações por certo período de tempo. Tal comportamento impossibilita a realização de previsões exatas e produz um conjunto de soluções que parece aleatório (GLEISER, 2002).

Foi por meio da identificação dessas características nos sistemas meteorológicos que Edward Lorenz, na década de 1960, deu início às pesquisas sobre a Teoria do Caos. Trabalhando com um sistema de equações matemáticas não lineares em estudos sobre a previsão do

tempo, ele verificou que pequenas variações nos parâmetros iniciais do sistema provocavam grandes e imprevisíveis variações nas suas condições futuras, ou seja, que o sistema era muito sensível às condições iniciais (o chamado efeito borboleta). Esse fato demonstrou a impossibilidade de previsões meteorológicas além de um curto espaço de tempo, pois, não se pode prever todas as pequenas variações climáticas que ocorrem na atmosfera e seu impacto nas condições futuras (GLEISER, 2002).

Por outro lado, os fenômenos complexos ocorrem no ponto crítico no qual a transição para o caos acontece. Isso significa que um sistema complexo está na “fronteira do caos”, no limiar entre o comportamento periódico previsível e o comportamento caótico (GLEISER, 2002).

Como pode surgir ordem de uma aparente desordem? Esta é a questão chave que envolve os sistemas complexos. Por exemplo: como a sopa primordial de aminoácidos e outras simples moléculas se transformaram na primeira célula viva há, aproximadamente, quatro bilhões de anos? Ao certo ninguém sabe. O fato é que um grande número de agentes independentes interagiu ativamente, dando origem a uma nova estrutura (GLEISER, 2002).

A Teoria da Complexidade tenta entender o que acontece com os sistemas que funcionam fora do equilíbrio previsto pela Termodinâmica Newtoniana. Isto é, sistemas abertos, que trocam informação e energia com o ambiente e, por isso, são mais suscetíveis às perturbações. Esta sensibilidade lhes permite adaptarem-se às novas circunstâncias e, conseqüentemente, evoluir.

A difusão e o aprofundamento destas descobertas ocorreram, sobretudo, a partir de estudos desenvolvidos por matemáticos e cientistas da computação, por físicos e químicos de grande expressão, como Murray Gell-Mann e Ilya Prigogine, ganhadores do Prêmio Nobel e por outros eminentes cientistas, como Stuart Kauffman, Christopher Langton e John Holland. Centros de pesquisa da complexidade também prosperaram, como o Instituto Santa Fé, no Novo México, o Centro de Estudos sobre Complexidade da Universidade da Califórnia e a Universidade Aberta no Reino Unido.

Conforme SILVA (2000), são comuns trabalhos que propõem uma interpretação a partir da Teoria da Complexidade, contudo, apresentando-a como sinônimo da Teoria do Caos. Como mostrado no Quadro 2, os sistemas complexos são formados por diversos componentes que apresentam imbricado relacionamento, de ordem claramente não linear. Ou seja, não há clara e direta relação de causa e

efeito nas ações do sistema, o que inviabiliza a sua racionalização matemática. Isso os difere dos sistemas caóticos que, apesar das dificuldades, apresentam uma matematização possível de suas interações. Sua característica mais contundente é a não linearidade em relação às condições iniciais do sistema, o que significa que, mantidas as mesmas condições, o sistema tende a se comportar de forma previsível. No entanto, quando ocorrem variações, por menores que sejam, os resultados são alterados de forma inimaginável.

QUADRO 2: Características de sistemas caóticos e complexos.

Sistemas caóticos	Sistemas complexos
Interação não linear de um número relativamente pequeno de constituintes.	Interação não linear de um grande número de componentes em imbricados inter-relacionamentos.
Sensibilidade exponencial às condições iniciais.	A sensibilidade às condições iniciais existe, mas não de forma tão contundente.
Matematização possível.	A matematização ainda é um desafio.
Leis razoavelmente simples governando os fenômenos, falsa randomicidade.	Apresenta total imprevisibilidade, randomicidade, adaptabilidade e grande capacidade de auto-organização.

Fonte: Adaptado de Silva (2000).

Em síntese, sistemas complexos são aqueles de comportamento completamente imprevisível, pois apresentam capacidade de avaliar e escolher caminhos que melhor atendam aos seus interesses, dentro das condições que possuem, isto é, se auto-organizam.

A Teoria da Complexidade busca no estudo dos sistemas não lineares o entendimento de eventos como auto-organização, evolução e aprendizado. Os organismos que se encontram no escopo de análise desta teoria recebem o nome de sistemas adaptativos complexos.

Redes Interorganizacionais

Se “complexa” é a expressão que representa o mundo contemporâneo, a rede é a estrutura que o sustenta. Fala-se de redes celulares, de redes neurais artificiais, de redes sociais, de redes organizacionais, de sociedade-rede, de empresa-rede, de marketing-de-rede, de trabalho em rede, de rede de redes. A figura da rede é atualmente

a imagem mais usada para designar ou qualificar sistemas, estruturas ou desenhos organizacionais caracterizados por uma grande quantidade de elementos (pessoas, pontos-de-venda, entidades, equipamentos etc) dispersos espacialmente e que mantêm alguma ligação entre si (MARTINHO, 2003).

O crescente interesse nos estudos organizacionais pela metáfora da rede possui três razões em especial (NOHRIA, 1992): a “nova competição”, o desenvolvimento tecnológico, e, a maturidade das disciplinas acadêmicas. A chamada nova competição contrasta com o tradicional modelo da grande organização hierarquizada para um modelo de interligações laterais e horizontais entre firmas, onde as relações deslocam-se de uma esfera estritamente comercial e competitiva para a cooperação e o desenvolvimento conjunto. As novas tecnologias da informação possibilitam que as empresas se organizem em arranjos desagregados e flexíveis, permitindo assim, a cooperação entre agentes dispersos geograficamente. Enquanto as disciplinas acadêmicas geram o aparato conceitual e o ferramental metodológico para o seu estudo.

Diversas correntes teóricas dentro dos estudos organizacionais têm abordado a temática das relações interorganizacionais. Borgatti e Foster (2003) fizeram uma revisão buscando traçar o perfil da produção dos últimos cinco anos e destacaram as seguintes categorias como os principais focos de análises das redes: capital social, embricamento (*embeddedness*), redes organizacionais, *board*, *interlocks*, *joint ventures* e alianças, administração do conhecimento, cognição social e grupos de processos.

Todavia, conforme NOHRIA (1992), cinco premissas básicas devem ser observadas no estudo das redes organizacionais:

- a) Todas as organizações são redes sociais;
- b) O ambiente organizacional é essencialmente uma rede de outras organizações;
- c) As ações (atitudes e comportamentos) dos agentes organizacionais são mais bem explicadas em relação as suas posições nas redes;
- d) As redes restringem as ações dos agentes em torno de sua forma; e,
- e) Análises comparativas das organizações devem considerar suas distintas redes.

Este é um formato organizacional com características próprias que o diferencia dos tradicionais. MILES e SNOW (1992) ressaltam que diferentemente das estruturas organizacionais tradicionais, as redes utilizam recursos coletivos provenientes de várias empresas, que podem

estar localizadas em diversos pontos da cadeia de valor. Apesar de depender mais de mecanismos de mercado do que de mecanismos administrativos para gerenciar o fluxo de recursos, não se baseiam em relações estritamente comerciais, porque seus membros reconhecem sua interdependência e desejam compartilhar informações, cooperar uns com os outros e diferenciar seus produtos ou serviços para manter suas posições dentro da rede. E ainda, desenvolvem as relações sem se limitar a obrigações contratuais, o que favorece um comportamento mais pró-ativo entre seus participantes em prol do desenvolvimento da rede e dos produtos/serviços prestados.

As redes interorganizacionais apresentam variadas estruturas, construídas para atender a diferentes interesses. Vários autores criaram suas tipologias no intuito de agrupar as similaridades e evidenciar as diferenças entre elas. O QUADRO 3 destaca um grupo de classificações elaborado por importantes pesquisadores da área, como Grandori e Soda (1995) e Casarotto Filho e Pires (1998).

Quadro 3: Tipologia de redes interorganizacionais

Autor	Tipologia
Grandori e Soda (1995)	Redes sociais: simétrica e assimétrica. Redes burocráticas: simétrica e assimétrica. Redes proprietárias: simétrica e assimétrica.
Casarotto Filho e Pires (1998)	Redes <i>top-down</i> : subcontratação, terceirização e parceria. Redes flexíveis: consórcio.
Wood Jr. e Zuffo (1998)	Estrutura modular: cadeia de valor e terceirização das atividades de suporte. Estrutura virtual: liga temporariamente rede de fornecedores. Estrutura livre: de barreiras, define funções, papéis e tarefas.
Correa (1999) e Veri (2000)	Rede estratégica: desenvolve-se a partir de uma empresa que controla todas as atividades. Rede linear: cadeia de valor. Rede dinâmica: relacionamento intenso e variável das empresas entre si.
Porter (1998)	Cluster: concentração setorial e geográfica de empresas caracterizada pelo ganho de eficiência coletiva.
Bremer	Empresa virtual: pontos de vista institucional e

(1996) e Goldman et al. (1995)	<p>funcional.</p> <p>Institucional: combinação das melhores competências essenciais de empresas legalmente independentes.</p> <p>Funcional: concentração em competências essenciais coordenadas através de uma base de tecnologias de informação.</p>
--------------------------------	---

Fonte: Olave e Amato Neto (2005, p.82)

A estrutura em rede destaca-se no momento atual pela sua flexibilidade e capacidade de adaptação. Representa uma redefinição de postura estratégica e de visão de mercado, focada no estreitamento de relações com indivíduos que agreguem valor a cadeia produtiva, de forma duradoura, sem comprometer a independência ou gerar vínculo financeiro entre os envolvidos. Tem como grande benefício o aprendizado, que ocorre por meio da troca de informações e de experiências em um espaço democrático e participativo.

Na formação das redes interorganizacionais AMATO NETO (2000) identifica três variáveis determinantes: a diferenciação, a interdependência interfirmas e a flexibilidade. A diferenciação entre os agentes a prove com a capacidade de inovação, pois são competências diferentes que agregam no todo. Já a interdependência interfirmas traduz-se por um mecanismo que efetivamente prediz a formação de redes e por isso mesmo é adotado como uma unidade organizacional. Finalmente, a flexibilidade, entendida tanto no aspecto inovador e produtivo como no próprio aspecto organizacional, é uma de suas maiores propriedades uma vez que algumas podem auto-arranjar-se de acordo com suas contingências.

Segundo GIGLIO (2006) entre os fatores mais importantes que propiciam a emergência das redes podem-se destacar:

a) Um mercado e um macroambiente de mudanças mais rápidas, com conseqüente aumento do grau de incerteza sobre os cenários, exigindo contínua mudança e inovação.

b) A crescente especialização das empresas que torna o intercâmbio cada vez mais necessário;

c) A necessidade crescente de melhores processos de qualidade em toda a cadeia, implicando no desenvolvimento de cooperação;

d) A crescente importância das informações, cujas origens e disponibilidades podem ser compartilhadas;

e) A crescente importância das relações com os consumidores nos vários pontos de encontro da cadeia, o que implica em

tarefas cooperadas;

f) A tendência das empresas de customizarem produtos a partir da demanda dos consumidores, o que sugere em trabalho conjunto na cadeia;

As motivações para formar uma rede, segundo HOFFMANN, MOLINA-MORALES, MARTÍNEZ-FERNANDEZ (2004), podem ser: a complexidade de produtos, a troca de conhecimento, a aprendizagem organizacional, entre outras. GULATTI (1998) destaca como motivadores importantes para a realização de uma rede interorganizacional a possibilidade de reduzir os custos de transação resultantes de poucas firmas barganhando; de um comportamento estratégico que leva as firmas a tentar melhorar seu posicionamento competitivo ou poder de mercado; e, uma busca por aprendizagem ou conhecimento organizacional, que resulta quando um ou ambos os parceiros querem adquirir algum conhecimento crítico do outro ou quando um parceiro quer manter sua capacidade enquanto busca o conhecimento de outra firma.

A cooperação interorganizacional torna possível sanar necessidades que dificilmente conseguiriam ser atendidas por uma empresa atuando sozinha. AMATO NETO (2000, p. 42) destaca as seguintes necessidades organizacionais que podem ser minimizadas pela atuação cooperativa:

- a) Combinar competências e utilizar *know-how* de outra empresa;
- b) Dividir o ônus de realizar pesquisas tecnológicas, compartilhado o desenvolvimento e os conhecimentos adquiridos;
- c) Partilhar riscos e custos de explorar novas oportunidades, realizando experiências em conjunto;
- d) Oferecer uma linha de produtos de qualidade superior e mais diversificada;
- e) Exercer maior pressão no mercado, aumentando a força competitiva em benefícios do cliente;
- f) Compartilhar recursos, com especial destaque aos que estão sendo subutilizados;
- g) Fortalecer o poder de compra; e,
- h) Obter melhores condições para atuar nos mercados internacionais

Quando um grupo de empresas decide por integrar uma rede há a idéia de que ao combinarem recursos será alcançada uma vantagem superior à de seus concorrentes. Para tal poderão estabelecer “redes de conhecimento”, quando o objetivo é aprender e adquirir produtos,

conhecimentos e competências; e, “redes de negócios” quando a intenção é de maximizar a utilização de recursos complementares (PEREIRA; PEDROZO, 2003). O que fica claro quando empresas decidem por estabelecer uma rede é que estão buscando complementar suas competências centrais, seja através de uma rede de conhecimento ou de negócios.

A rede é antes de tudo um espaço para o aprendizado, que ocorre em consequência da troca de informações, de experiências, de discussões, em síntese, de compartilhamento entre os parceiros. Segundo PEREIRA e PEDROZO (2003), o bom resultado do processo de aprendizado nas redes está diretamente relacionado com a interação sinérgica entre os seus membros. A rede pode ser considerada como um canal de transferência de conhecimento, mas também o espaço onde este conhecimento frutifica.

Redes Interorganizacionais pela Teoria da Complexidade

A rede é um sistema com particularidades que a diferencia e a caracteriza como uma entidade distinta. Segundo MARTINHO (2003, p. 42) “é uma arquitetura plástica, não-linear, aberta, descentralizada, plural, dinâmica, horizontal e capaz de auto-regulação”. Suas características atribuem-lhe caráter fortemente interdisciplinar, ancorados em perspectivas filiadas às várias correntes de pensamento, entre os quais destaca-se a teoria da complexidade.

As RIs constituem um sistema formado pela combinação de agentes econômicos diferentes, o que lhe caracteriza no que MORIN (1998) chama de complexidade lógica de *unitas multiplex*. Ou seja, as RIs constituem, ao mesmo tempo, uma unidade, que seria a rede, o todo organizacional, e uma multiplicidade, representada pelos agentes que formam as partes deste todo. Dessa forma o sistema é, ao mesmo tempo, mais e menos do que poderia ser a soma de suas partes.

Com essa visão, percebe-se o princípio sistêmico da teoria da complexidade nos meandros destas redes. Apresentando um efeito de ser mais que a soma das partes, ao passo que o todo organizacional é algo potencialmente maior que as partes isoladamente, pois, a sinergia destas faz surgir qualidades que não existiam, como o poder de barganha, e a representatividade no canal de marketing. No entanto, a rede, com sua estrutura, regimentos e normas inibe as potencialidades existentes nas partes/agentes, fazendo com que capacidades empreendedoras sejam contidas.

O princípio hologramático permite entender que o todo contém

informações sobre suas partes, mas que estas também possuem informações do todo. No caso das RIs tem-se que cada parceiro contribui para a sua formação com fragmentos de sua cultura, de suas crenças, de seus valores de forma que todos se vejam representados nela; da mesma forma que o que foi construído encontra sua imagem espelhada em cada agente, pois estes acabam por incorporar características do todo. Isso significa que “não se pode considerar um sistema complexo segundo a alternativa do reducionismo (que quer compreender o todo partindo só das qualidades das partes) ou do “holismo”, que não é menos simplificador, e que negligencia as partes para compreender o todo” (MORIN, 1998, p. 181). Um sistema deve ser analisado de forma ampla, sistêmica indo do todo para as partes, e vice-versa, no intuito de conhecer todas as suas facetas.

Isto significa abandonar um tipo de explicação linear por uma explicação em movimento, circular, focada no princípio retroativo. Pois, as RIs não se orientam por uma relação direta de causa-e-efeito, apresentam uma dinâmica na qual os agentes interagem de acordo com regras que possibilitam que uns fiscalizem os outros, com a intenção de melhorar seus comportamentos e o desempenho do sistema do qual fazem parte (HOLLAND, 1997). Os *feedbacks* positivos, que são as respostas de que um comportamento é aprovado pelo grupo e atende as expectativas em termos do retorno esperado, é incentivado e institucionalizado. Da mesma forma, ocorre com os *feedbacks* negativos, porém no sentido oposto, ou seja, um comportamento avaliado como contraproducente tende a ser remodelado ou excluído, sendo considerado indesejado dentro das normas sociais do grupo.

Outro princípio percebido nas RIs é do ciclo recorrente. “Na organização recursiva percebe-se um ciclo gerador no qual produtos e efeitos são produtores e consequência daquilo que os produziu” (MORIN, 1998, p. 182). A rede é produzida pela interação entre os agentes e num ciclo produtivo ininterrupto, a rede age sobre eles co-produzindo-os como agentes econômicos.

As RIs apresentam também características de sistemas auto-eco-organizados, ou seja, um sistema autônomo e dependente ao mesmo tempo. Autônomo à medida que age de forma espontânea e segundo seus interesses, mas dependente por ter sua sobrevivência condicionada à troca de energia com o meio, onde capta toda ordem de insumos necessários ao seu funcionamento, bem como descarrega seus *outputs*.

A dialógica presente nas RIs reside na convivência de indivíduos independentes e autônomos, portadores de personalidades distintas e de interesses particulares, se ordenarem na busca de objetivos comuns. O

que permite essa dinâmica é a instalação de um sistema organizativo, que busca a promover a sinergia desses indivíduos através da coesão de suas ações e do controle dos desvios dos padrões estabelecidos.

Conforme MORIN (1998), organizações biológicas, bem como sociais, como as RI, são complexas porque são, a um só tempo, acêntricas (funcionam de maneira anárquica por interações espontâneas), policêntricas (que têm muitos centros de controle) e cêntricas (que dispõem de um centro de decisão). Desse modo, este tipo de organização recebe estímulos para se auto-organizarem de diferentes pontos, como da diretoria, um centro de comando-decisão institucional, das assembléias, como da interação espontânea entre os indivíduos.

A política democrática e não hierárquica que sustenta esse tipo de organização cooperativa lhe confere uma ordem dinâmica que é avessa ao equilíbrio estático e que proporciona a auto-organização. Aparentemente parece imperar a desordem e uma excessiva flexibilidade que pode conduzir à falta de controle e até a uma falência do sistema. Contudo, o ponto forte desse tipo de sistema, que pode ser classificado como um Sistema Adaptativo Complexo (SAC), é o de produzir ordem de uma aparente desordem. Isso ocorre de uma forma dinâmica e espontânea, em que a melhor forma de proceder emerge do *feedback* concedido por cada agente. Segundo MARTINHO (2003) a ordem é produzida por uma dinâmica de auto-ajuste recíproco entre cada elemento que a compõe, o que ocorre devido a laços de realimentação. Os agentes da rede se ajustam uns aos outros, em função de seus erros e acertos, até o estabelecimento de um modo coordenado de funcionamento. É um processo de intenso movimento e rearranjo, em que não há um controle central, isto é, não é um ou outro dos agentes que comanda o grupo.

A dialógica ordem-desordem amplifica a capacidade inovativa da rede, pois, este é um sistema formado por indivíduos diferentes, com competências comuns, mas também com habilidades própria, proveniente de suas experiências particulares, o faz com que de uma aparente desordem surjam propostas inusitadas e criativas. O que fica evidente, conforme destacado por REBELLO (2004) é que um SAC produz resultados diferentes e mais eficientes que aqueles que podem ser produzidos pelas partes do sistema trabalhando de forma isolada, consequência do processo de aprendizagem e complementação que a rede proporciona.

Os agentes, ao constituírem a rede, o fazem segundo interesses comuns, contudo cada indivíduo apresenta expectativas particulares que buscarão atender. Certamente este é um ponto gerador de conflito, que pode provocar algum desgaste, mas também é um impulsionador do

desenvolvimento do sistema. Conforme STACEY (1996), os SAC's são criativos quando operam num espaço de transição (ou, espaço de possibilidades). É um estado paradoxal, pois é estável e instável ao mesmo tempo, orientado pela dinâmica contraditória da competição e cooperação, da amplificação e restrição, e da exposição à tensão criativa, de forma que tais sistemas evoluem, dialogicamente, com resultados bastante imprevisíveis.

Considerações Finais

Neste estudo, buscou-se apresentar o fenômeno das Redes Interorganizacionais (RIs) a partir de uma visão fundamentada nos princípios e contribuições da Teoria da Complexidade. Esta escolha é oportuna quando observamos que vários dos aspectos presentes nas redes, como a questão dos relacionamentos, do aprendizado e das incertezas, podem ser estudados com base em uma abordagem que é capaz de lidar com o todo sem suprimir as contribuições individuais que o constituem.

Percebe-se que a Teoria da Complexidade é capaz de interpretar tanto o contexto no qual as redes têm se desenvolvido – através, por exemplo, do princípio de auto-eco-organização (autonomia/dependência) – quanto dos intrincados relacionamentos internos, por meio de princípios hologramáticos. O resultado sugere um mecanismo retro-alimentador, dinâmico e complexo, que produz resultados aleatórios e imprevisíveis em sistemas que se caracterizam como complexos.

Compreender estes sistemas pode oferecer avanços significativos sobre grandes debates que vêm sendo travados ao longo da história humana, uma vez que este recorte organizacional – pelos princípios orientadores da Teoria da Complexidade – são como células que carregam o 'DNA' da sociedade em sua completude, apesar de ser apenas uma parte desta. Em outras palavras, seria como 'decodificar' um elemento mutável e, ao mesmo tempo, representativo no espaço e no tempo da experiência humana. De forma literária, seria compreender o que Somerset Maugham nos disse em sua obra "O fio da Navalha" (*The Razor's Edge*): "A essência da existência é a mutabilidade".

Referências

AGOSTINHO, Márcia C. E. *Administração complexa: revendo as bases científicas da administração*. RAE Eletrônica. v. 2, n. 1, jan./jun. 2003.

AMATO NETO, J. *Redes de cooperação produtiva e clusters regionais*:

oportunidades para as pequenas e médias empresas. São Paulo: Atlas, 2000, 163p.

BAUMGARTEN, M. *Sociedade e Conhecimento: ordem, caos e complexidade.* *Sociologias*, Porto Alegre, ano 8, nº 15, jan/jun 2006, p.16-23.

BORGATTI, S. P.; FOSTER, P. *The network paradigm in organizational research: a review and typology.* *Journal of Management.* n.29, v.6, 2003, p. 991-1013.

CAPRA, F. *A teia da vida: uma nova compreensão científica dos sistemas vivos.* Trad. Newton Roberval Eicheemberg. São Paulo: Editora Cultrix, 1996, 255p.

CASAROTTO FILHO, N. E; PIRES, L. H. *Redes de pequenas e médias empresas e desenvolvimento local: estratégias para a conquista da competitividade global com base na experiência Italiana.* São Paulo: Atlas, 1998. 173p.

FRANCELIN, M. M. Abordagens em epistemologia: Bachelard, Morin e a epistemologia da complexidade. Campinas: *Transinformação*, v. 17, n. 2, maio/ago, 2005, p. 101-109.

GIGLIO, E. M. O lugar do consumidor nos textos sobre redes. In: BOAVENTURA, J. M. G. *Rede de negócios: tópicos em administração.* São Paulo: Saint Paul Editora, 2006, 312p.

GLEISER, I. *Caos e complexidade: a evolução do pensamento econômico.* Rio de Janeiro: Campus, 2002, 281p.

GRANDORI, A.; SODA, G. *Inter-firm network: antecedents, mechanisms and forms.* *Organization Studies.* v.16, n.2. 1995, p.183-214.

GULATI, R. Alliances and Networks. *Strategic Management Journal.* v. 19, 1998, p. 293-317.

HOFFMANN, V. E; MOLINA-MORALES, F. X; MARTÍNEZ-FERNANDEZ, M. T. *Redes de empresas: uma proposta de tipologia para sua classificação* In. 28º ENANPAD, 2004, Salvador. ANAIS..., Salvador, 2004.

HOLLAND, J. *A ordem oculta: como a adaptação gera a complexidade*. Lisboa: Gradativa, 1997, 219p.

HORGAN, J. *O fim da ciência: uma discussão sobre os limites do conhecimento científico*. São Paulo: Companhia das Letras, 1998, 363p.

JORGE, M. M. A. *O impacto epistemológico das investigações sobre complexidade*. *Sociologias*, Porto Alegre, ano 8, n. 15, jan./jun., 2006, p. 24-55.

MARIOTTO, F. L. *Mobilizando estratégias emergentes*. RAE, São Paulo: EAESP/FGV, v. 43, n. 2, abr./ maio /jun., 2003.

MARTINHO C. *Redes: uma introdução às dinâmicas da conectividade e da auto-organização*. Brasília: WWF-Brasil; 2003, 91p.

MILES, R.E.; SNOW, C.C. Causes of Failure in Network Organizations. *California Management Review*, v.34, n.4, summer, 1992, p.53-72.

MORIN, E. A necessidade de um pensamento complexo. In: MENDES, C.; LARRETA, E. *Representação e Complexidade*. Rio de Janeiro: Garamond, 2003. p. 68-78.

MORIN, E. O paradigma da complexidade. In: MORIN, E.; LE MOIGNE, J. *Inteligência da Complexidade*. São Paulo: Peirópolis, 2000, p.199-213

MORIN, Edgard. *Ciência com consciência*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1998, 350p.

NOHRIA, N. Is a network perspective a useful way of studying organizations? In: NOHRIA, N.; ECCLES, R. G. *Networks and organizations: structure, form, and action*. Boston: Harvard Business School Press, 1992, p. 1-22

OLAVE, M. E. L.; AMATO NETO. *A formação de redes de cooperação e clusters em países emergentes: uma alternativa para PME's no Brasil*. In: AMATO NETO, J. (org). *Redes entre empresas: domínio do conhecimento e da eficácia operacional*. São Paulo: Atlas, 2005, 257p.

PEREIRA, B. A. D.; PEDROSO, E. A. *Modelo de análise do comportamento das redes interorganizacionais sob o prisma organizacional*. In. 27º ENANPAD, 2003, Atibaia/SP. ANAIS..., Atibaia/SP, 2003.

PRIGOGINE, I. *O fim das certezas: tempo, caos e as leis da natureza*. Trad. Roberto Leal Ferreira. São Paulo: Editora da Universidade Estadual Paulista, 1996, 199p.

REBELO, L. M. B. *A dinâmica do processo de formação de estratégias de gestão em universidades: a perspectiva da teoria da complexidade*. 2004. 275 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Centro Tecnológico, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

SERVA, M. O paradigma da complexidade e a análise organizacional. *Revista de Administração de Empresas*. São Paulo, v.32, n.2, abr/jun., 1992, p.26-35.

SHNITIMAN, D. F. Introdução: ciência, cultura e subjetividade. In: SHNITIMAN, D. F. (org.) *Novos Paradigmas, cultura e Subjetividade*. Porto Alegre: Artmed, 1996. p. 9-21.

SILVA, R. V. A. *Teoria da complexidade e pós-modernismo: contribuições da epistemologia complexa para os estudos organizacionais*. In: 1º ENEO, 2000, Curitiba. ANAIS..., Curitiba, 2000.

STACEY, R. D. *Complexity and creativity in organizations*. San Francisco: Berret-Koehler publishers, 1996. 312p.