

Redes Interorganizacionais: uma visão a partir da Teoria da Complexidade

RESUMO:

A Teoria da Complexidade é útil na 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 foi, dessa forma, tratar as Redes Interorganizacionais Horizontais (RI's) sob a perspectiva da Teoria da Complexidade, destacando as características de sistemas adaptativos complexos. Para o desenvolvimento deste trabalho a metodologia utilizada foi a pesquisa bibliográfica. Discutiu-se, além de outros aspectos, que o imbricamento da complexidade nas redes mostra que as RI's constituem um sistema formado pela lógica de unitas 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 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

1. INTRODUÇÃO

O pensamento científico clássico foi construído com base em três pilares: a ordem, a separabilidade e a razão. A noção de ordem que 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 um 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 autores como Serva (1992) e Agostinho (2003). As organizações são sistemas abertos e imprevisíveis, resultantes da interação de agentes que formam padrões complexos de comportamento e que se adaptam as contingências do ambiente, características estas que as coloca entre os sistemas adaptativos complexos. Segundo Rebelo (2004) as organizações são sistemas complexos por estarem além da capacidade descritiva da ciência newtoniana de causa e efeito, e adaptativos por serem capazes de se adequar as condições que lhe são impostas pelo meio.

No cerne dos estudos organizacionais da atualidade está às redes interorganizacionais, uma perspectiva mais relacional, integrada e sistêmica de entender as organizações. Segundo Grandori e Soda (1995) do ponto de vista organizacional a teoria das redes é muito interessante porque pode ser, e realmente tem sido estudado por diferentes abordagens, o que amplia a capacidade de análise do fenômeno.

Grandori e Soda (1995) destacam duas formas como as redes interorganizacionais têm sido freqüentemente interpretadas: uma que as define como uma forma intermediária ou híbrida de atividade econômica organizacional em relação ao mercado e a firma; em contraste a outra que as posicionam como um terceiro tipo de arranjo organizacional, com características, propriedades e qualidades próprias. Neste artigo são vistas como um formato organizacional bastante condizente com as condições impostas atualmente pelo mercado. Formadas por um grupo de empresas que possuem objetivos comuns, organizadas num formato mais horizontal, onde 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 a frente de seus concorrentes por antever e se adaptar às mudanças rapidamente.

As redes possuem ainda as características de não-linearidade, realimentação, capacidade de regular a si mesma (CAPRA, 1996), adaptabilidade e, ainda, a habilidade de permanecer em uma condição intermediária entre a ordem e o caos, chamado de “fronteira do caos” (MARIOTTO, 2003).

O objetivo deste trabalho é tratar as redes interorganizacionais sob a perspectiva da teoria da complexidade. Uma tentativa de tratar essa temática por uma perspectiva diferente, com um aporte teórico ainda pouco explorado nos estudos organizacionais. O propósito é a inserção de um novo olhar sobre as redes interorganizacionais auxiliando assim na compreensão do fenômeno de forma mais ampla, o que implica na ruptura da visão racional, por inserir uma perspectiva mais orgânica, sistêmica, não-linear da realidade.

Este é um trabalho teórico cuja metodologia utilizada foi a pesquisa bibliográfica. Está estruturado em cinco partes, a primeira consta dessa introdução seguida por uma discussão do surgimento da teoria da complexidade, suas diferenças em relação à teoria do caos, seus

princípios, e o foco de estudo nos sistemas adaptativos complexos. Na terceira seção faz-se uma breve revisão conceitual das redes interorganizacionais numa perspectiva tradicional, seguida por análises com base nos princípios da teoria da complexidade. A argumentação encerra-se na quarta seção, onde se apresentam as considerações finais.

2. COMPLEXIDADE – A CONSTRUÇÃO DE UM NOVO PENSAMENTO

Complexa! é a expressão que melhor define a vida contemporânea e as organizações que a dão subsídio. O emaranhado de ações, interações e reações estabelecidas na organização da atividade humana conferem-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 à realidade vigente.

A ciência clássica é limitada para explorar as dimensões dos eventos de ordem complexa, assim, “o contexto da cultura contemporânea catalisou a formação de novas ciências e novas perspectivas sobre as ciências” (Schnitman, 1996, p. 12). Como evidenciado por Morin (2003, p.71),

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, hipermetrópe, daltônica, caolha; ela muito freqüentemente 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 a 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.

A abordagem da complexidade foi um passo importante para o reconhecimento da intricada realidade em que vive a humanidade. Sua aplicabilidade surge onde o pensamento simplificador e reducionista é limitado, abrindo espaço para a incerteza, a desordem, a contradição, a pluralidade, e a complicação serem discutidas dentro das questões científicas.

No entanto, Morin (1998) considera que a problemática da complexidade ainda é marginal no pensamento científico, epistemológico e filosófico. Essa situação suscita os mal-entendidos, como conceber a complexidade como uma forma de pensar que é contrária à ordem e à clareza e que busca o que é obscuro, ou ainda, como portadora das respostas aos problemas até então deparados, em vez de considerá-la como um desafio, um estímulo para a reflexão. Outro seria associá-la à completude, ao passo que realmente se concentra na incompletude do conhecimento. Em outras palavras, a complexidade tenta dar conta daquilo que fica fora das análises do pensamento reducionista.

2.1. TEORIA DA COMPLEXIDADE E TEORIA DO CAOS

Na literatura encontra-se disponível um conjunto de conceitos muito entrelaçados denominados de teoria do caos, teoria da complexidade ou até caoplexidade (HORGAN, 1998). Segundo Gleiser (2002) existem divergências sobre o que compreende cada

terminologia, sendo a definição mais aceita a de que os dois fenômenos, caos e complexidade, são opostos. Enquanto que a teoria do caos estuda como equações não-lineares simples geram comportamento complexo, a teoria da complexidade compreende o estudo de como um sistema de equações muito complicadas pode gerar padrões de comportamento bastante simples (Gleiser, 2002). De forma mais objetiva, a ciência da complexidade estuda as propriedades fundamentais das redes de *feedback* não-lineares e particularmente as complexas redes adaptativas (Stacey, 1996). Em síntese, fenômenos complexos ocorrem precisamente no ponto crítico onde a transição para o caos acontece. Um sistema em estado complexo está na “fronteira do caos”, no limiar entre o comportamento periódico previsível e o comportamento caótico, que pode ser determinístico ou não, dependendo do sistema.

As origens das teorias do caos e da complexidade se confundem, pois tiveram o seu desenvolvimento concomitante nas décadas de 60 e 70, como pode-se observar na FIGURA 1 que destaca os eventos marcantes. O primeiro registro reconhecido data de 1956 quando nos Estados Unidos, no *Biological Computer Laboratory*, Heinz von Foerster, junto com Ross Ashby, Warren McCulloch, Humberto Maturana, Gordon Pask e outros, aprofundaram temas como a causalidade circular, a auto-referência e o papel organizador do acaso (SERVA, 1992).

De 1956 a 1969			De 1970 a 1980		
Estudos sobre causalidade circular, auto-referência e o papel organizador do acaso - <i>Biological Computer Laboratory</i> , fundado por Heinz von Foerster	Simpósios sobre sistemas auto-organizadores provocam as primeiras publicações. Texto reconhecido como fundador das discussões – <i>On Self-organizing systems and their environments</i> (von Foerster, 1960) <i>Laboratory</i> , fundado por Heinz von Foerster	Descoberta da dependência das condições iniciais do sistema (efeito borboleta) através de pesquisas na meteorologia por Edward Lorenz	Publicação de “O acaso e a Necessidade” por Jacques Monod, marca a mudança de visão e clama por uma renovação da ciência, ressaltando o papel do acaso.	Nova visão de ordem da natureza. Desenvolvimento das ciências (física, química, termodinâmica, matemática) na compreensão da auto-organização da matéria e da teoria de estruturas dissipativas de Ilya Prigogine.	A obra de Edgar Morin entre outros, tentaram dar forma a conceitos relacionados aos estudos da complexidade no âmbito da condição humana.

Figura 1 – Eventos que marcaram o desenvolvimento das teorias da complexidade e do caos

Fonte: elaborado e adaptado a partir de Serva (1992)

O desenvolvimento da teoria do caos iniciou-se na década de 1960 a partir das pesquisas pioneiras de Edward Lorenz sobre meteorologia. Trabalhando com um sistema de equações matemáticas não-lineares, que procurava representar as condições meteorológicas, Lorenz verificou que pequenas variações nos parâmetros iniciais do sistema provocavam grandes e imprevisíveis variações nas suas condições futuras, ou seja, que o sistema é 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 podiam prever todas as pequenas variações climáticas que ocorrem na atmosfera e seu impacto nas condições futuras (GLEISER, 2002).

A difusão e aprofundamento dessas 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 na Universidade Aberta no Reino Unido.

Conforme Silva (2000) é muito comum na literatura a defesa de uma interpretação das organizações pela via da teoria da complexidade, contudo apresentando-a como sinônimos da teoria do caos. Como pode ser observado no QUADRO 1 ambas apresentam distinções claras quando as suas concepções. De acordo com Cilliers (1998), a teoria do caos é mais afinada com pressupostos modernistas, enquanto a teoria da complexidade é pós-modernista, sendo a primeira insuficiente para a completa compreensão de um sistema complexo, como é o caso das organizações.

Quadro 1 – 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 interrelacionamentos.
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: Silva (2000, p.7)

Para os propósitos deste estudo a teoria da complexidade mostra-se mais adequada, tendo em vista que o pensamento complexo é “essencialmente um pensamento que trata com a incerteza e que é capaz de conhecer a organização. É o pensamento apto a reunir, contextualizar, globalizar, mas ao mesmo tempo reconhecer o singular, o individual, o concreto” (MORIN, 2000, p. 213). O pensamento complexo insere uma nova forma de pensar as organizações, revelando a necessidade de olhá-la como um sistema adaptativo, inacabado e permeado pela incerteza.

A teoria da complexidade é fundamentada em princípios básicos, complementares e interdependentes, responsáveis por sua identidade. Conforme apresentados por Morin (2000, p.209):

1. *O princípio sistêmico ou organizacional* reporta a idéia de que o todo é mais do que a soma das partes, e ainda, que o todo é igualmente ou menos que a soma das partes, cujas qualidades são inibidas pela organização.
2. *O princípio hologramático* põe em evidência o aparente paradoxo dos sistemas complexos nos quais a parte não somente está no todo, como o todo está inscrito na parte.
3. *O princípio do ciclo retroativo ou feedback* rompe com o princípio da causalidade linear, que consiste na idéia de que a causa age sobre o efeito, e o efeito sobre a causa. Esse mecanismo de regulação permite a autonomia de um sistema através do conhecimento dos seus processos auto-reguladores. Sob sua forma negativa, o *feedback* reduz o erro e, assim, estabiliza o sistema, enquanto que na forma positiva é um mecanismo amplificador.
4. *O princípio do ciclo recorrente* supera a noção de regulação pela de autoprodução e de auto-organização. Constitui-se como um anel gerador, no qual os produtos e os efeitos são produtores e causadores daquilo que os produziu.
5. *O princípio de auto-ecoorganização (autonomia/dependência)* 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.

6. *O princípio dialógico* une dois princípios ou noções que se excluem mutuamente, embora permaneçam indissociáveis em uma mesma realidade. Como a dialógica ordem/desordem/organização que está presente no mundo desde o surgimento do universo. A dialógica permite-nos aceitar racionalmente a associação de noções contraditórias para conceber um mesmo fenômeno.

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

Torna-se importante ter claro que a teoria da 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 abarcando eventos que não eram contemplados. Segundo Morin (2003, p.75) “o paradigma da complexidade pode ser enunciado tão simplesmente como aquele da simplificação, pois, enquanto o primeiro obriga a separar e reduzir, este ordena reunir e distinguir”.

A teoria da complexidade busca no estudo dos sistemas não-lineares o entendimento de fenômenos como adaptabilidade, reprodução, evolução, cooperação e inteligência. Como as organizações, que são sistemas que se encontram na fronteira do caos, ou seja, entre a ordem rígida e a desordem, e possuem estabilidade, memória e dinamismo suficiente para processar e agir com base nas informações recebidas. O balanço entre ordem e caos é o que lhes permite adaptar-se, mudando de forma ordenada e auto-organizativa, o que lhes torna sistemas adaptativos complexos.

Os sistemas adaptativos complexos (SAC's), cujo termo foi cunhado em 1993 por John Holland, membro pesquisador do Instituto Santa Fé no Novo México/EUA (HORGAN, 1998), representam sistemas compostos de um grande número de agentes que interagem entre si para produzir uma estratégia de sobrevivência adaptada as suas necessidades (STACEY, 1996). Termos como adaptação, regulação, auto-organização são normalmente utilizados como sinônimos para caracterizar o comportamento dos SAC's, ressaltando que todos referem-se à capacidade de remodelar e/ou redirecionar sua estrutura e seu comportamento de forma espontânea, não planejada, para garantir sua integridade.

Para melhor entender as particularidades dos SAC's é interessante compará-los com os sistemas simples e caóticos. Os sistemas simples possuem um comportamento previsível, estabelecendo conexões fixas baseadas em uma relação determinística, como os sistemas físicos ou químicos. Os caóticos são sistemas complexos de comportamento desordenado, mas relativamente previsível, podendo ser expresso em equações matemáticas, como a meteorologia. O comportamento dos SAC's é emergente e imprevisível, o que impossibilita completamente a sua racionalização matemática, como é o caso dos ecossistemas e das organizações. Battram (2001, p. 35) destaca que “os sistemas adaptativos complexos (SAC's) revisam e reordenam constantemente seus componentes como resposta aos estímulos que recebem do ambiente, e como rearranjos advindos das interações entre os agentes, e até mesmo como resposta às situações aleatórias e randômicas”.

A imprevisibilidade contida nos SAC's representa seu grande impulsionador, o que lhes confere a capacidade de inovar, de se adaptar a condições totalmente diferentes das anteriores e principalmente de se colocar a frente de outros sistemas. Conforme Horgan (1998, p.244), a idéia básica é de que “nada de novo pode emergir de sistemas com alto grau de

ordem e estabilidade, como os cristais. No entanto, coisas verdadeiramente complexas acontecem entre a ordem rígida e o acaso, ou seja, na fronteira do caos”. Stacey (1996) também comenta que se auto-organizar, no que parece confusão e com agentes interagindo num sistema sem ordem aparente, pode produzir, não anarquia, mas novos resultados criativos.

Pascale (1999) destaca alguns pontos importantes em relação aos SAC's:

1. São caracterizados através de conexões de causa-e-efeito fracas, suas transições de fase acontecem onde uma variação relativamente pequena e isolada pode produzir efeitos enormes;
2. A tendência a desordem inerente aos SAC's é fundamental para o seu desenvolvimento, para a inovação e reprodução, de forma que o equilíbrio poderia levá-lo a falência;
3. Exibem a capacidade de auto-organização e de complexidade emergente, sendo que a primeira característica se dá através da capacidade de aprender com a rede de contatos; e, a segunda é resultado da sinergia entre as partes;
4. Tendem a se orientar à extremidade do caos, onde o limite da instabilidade é mais conducente a evolução que ao equilíbrio estável ou a instabilidade explosiva.

Nos estudos organizacionais a concepção de SAC's coloca a organização numa instância de análise mais dinâmica, sagaz e interativa. Segundo Giovannini (2002) entender as organizações como SAC's é crucial, porque permite olhar o todo e as partes simultaneamente; entender que os agentes com seus projetos é que dinamizam a estrutura a partir das interações que estabelecem entre si; e a capacidade de aprender desses agentes aliada ao sistema de *feedback* que adotam (negativo/positivo) geram um espaço de possibilidades infinito de adaptação, inovação e criatividade.

3. 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, segundo 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:

1. Todas as organizações são redes sociais;
2. O ambiente organizacional é essencialmente uma rede de outras organizações;
3. As ações (atitudes e comportamentos) dos agentes organizacionais são melhor explicadas em relação as suas posições nas redes;
4. As redes restringem as ações dos agentes em torno de sua forma; e,
5. 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. A 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 (1996) e Goldman et al. (1995)	Empresa virtual: pontos de vista institucional e funcional. Institucional: combinação das melhores competências essenciais de empresas legalmente independentes. Funcional: concentração em competências essenciais coordenadas através de uma base de tecnologias de informação.

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:

- Um mercado e um macroambiente de mudanças mais rápidas, com conseqüente aumento do grau de incerteza sobre os cenários, exigindo contínua mudança e inovação.
- A crescente especialização das empresas que torna o intercâmbio cada vez mais necessário;
- A necessidade crescente de melhores processos de qualidade em toda a cadeia, implicando no desenvolvimento de cooperação;
- A crescente importância das informações, cujas origens e disponibilidades podem ser compartilhadas;
- A crescente importância das relações com os consumidores nos vários pontos de encontro da cadeia, o que implica em tarefas cooperadas;
- 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 interorganizational 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 interorganizational 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:

- Combinar competências e utilizar *know-how* de outra empresa;
- Dividir o ônus de realizar pesquisas tecnológicas, compartilhado o desenvolvimento e os conhecimentos adquiridos;

- Partilhar riscos e custos de explorar novas oportunidades, realizando experiências em conjunto;
- Oferecer uma linha de produtos de qualidade superior e mais diversificada;
- Exercer maior pressão no mercado, aumentando a força competitiva em benefícios do cliente;
- Compartilhar recursos, com especial destaque aos que estão sendo subutilizados;
- Fortalecer o poder de compra; e,
- 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 a 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.

3.1 REDES INTERORGANIZACIONAIS (RI's) 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 RI's constituem um sistema formado pela combinação de agentes econômicos diferentes, o que lhe caracteriza no que Morin (1996) chama de complexidade lógica de *unitas multiplex*. Ou seja, as RI's 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 RI's 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 pode-se 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 simplificados, e que negligencia as partes para compreender o todo” (MORIN, 1996, 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 RI's não se orientam por uma relação direta de causa-e-efeito, apresentam uma dinâmica onde 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 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 RI é do ciclo recorrente. “Na organização recursiva percebe-se um ciclo gerador onde produtos e efeitos são produtores e consequência daquilo que os produziu” (MORIN, 1996, 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 RI's apresentam também características de sistemas auto-ecoorganizados, 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 RI 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 (1996), 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 assembleias, 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 a falta de controle e até uma falência do sistema. Contudo, o ponto forte desse tipo de sistema, que pode ser classificado como SAC, é o de produzir ordem de uma aparente desordem. Isso ocorre de uma forma dinâmica e espontânea, onde 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 compõem, 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, onde 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 proposta 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 Satcey (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.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste estudo, buscou-se discutir o fenômeno das Redes Interorganizacionais (RI's) 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 analisados 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-ecoorganização (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 adaptativos complexos.

Compreender estes sistemas pode oferecer avanços significativos sobre grandes debates que vem 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".

5. 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, p.163.
- AXELROD, R.; COHEN, M. D. Harnessing complexity: organizational implications of a scientific frontier. New York: The Free Press, 2000.
- BATTRAM, A. Navegar por la complejidad. Barcelona: Granica, 2001.
- 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, pp. 991-1013, 2003.
- CAPRA, F. A teia da vida: uma nova compreensão científica dos sistemas vivos. Trad. Newton Roberval Eíchemberg. São Paulo: Editora Cultrix, 1996, p.255.
- 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.
- CILLIERS, Paul. Complexity and postmodernism: understanding complex systems. London: Routledge, 1998.
- 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, p.312.
- GIOVANNINI, F. As organizações e a complexidade: um estudo dos sistemas de gestão da qualidade. 2002. 204f. Dissertação (Mestrado em Administração) Universidade Federal de São Paulo, São Paulo.
- GLEISER, I. Caos e complexidade: a evolução do pensamento econômico. Rio de Janeiro: Campus, 2002, p. 281.
- GRANDORI, A.; SODA, G. Inter-firm network: antecedents, mechanisms and forms. Organization Studies. v.16, n.2. p.183-214, 1995.
- GULATI, R. Alliances and Networks. Strategic Management Journal. v. 19, p. 293-317, 1998
- 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, p. 219.
- HORGAN, J. O fim da ciência: uma discussão sobre os limites do conhecimento científico. Trad. Rosaura Eichemberg. São Paulo: Companhia das Letras, 1998, p.363.
- MARIOTTO, F. L. Mobilizando estratégias emergentes. RAE, v. 43, n. 2, abr./ maio /jun. São Paulo: EAESP/FGV, 2003.
- MARTINHO C. Redes Uma introdução às dinâmicas da conectividade e da auto-organização. Brasília: WWF-Brasil; 2003
- MILES, R.E.; SNOW, C.C. Causes of Failure in Network Organizations. California Management Review, Summer 1992, v.34, n.4, 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.
- 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.
- 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, p.257.
- PASCALÉ, Richard T. Surfing the edge of chaos. Sloan Management Review. Special Issue, Spring, 1999.
- 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, p.199.
- REBELO, Luiza Maria Bessa. 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, 32(2):26-35. Abr/Jun 1992.
- SHNITIMAN, D. F. Introdução: ciência, cultura e subjetividade. SHNITIMAN, D. F. (org.) Novos Paradigmas, cultura e Subjetividade. Porto Alegre: Arte Medi, 1996.
- 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.