



## Perspectiva de Redes: conceitos, morfologias, topologias, ciclos de vida, coordenação e aprendizagem

### IMPORTANTE

#### MANTENHA ESTE ESPAÇO LIVRE

#### PARA ACRESCENTAR OS NOMES DOS AUTORES (Instituição) e-mail

#### QUANDO FOR REENVIAR O ARQUIVO PDF, CASO O TRABALHO SEJA APROVADO.

#### (TOTAL =5 LINHAS, NUMERO MÁXIMO DE AUTORES)

*Resumo: O presente trabalho objetiva apresentar uma breve revisão bibliográfica da perspectiva de redes. A importância da teoria de redes é ressaltada na atual era competitiva para as organizações contemporâneas, principalmente devido a seu caráter majoritariamente cooperativo. São tratados aspectos relacionados ao histórico do surgimento teórico das redes, ao conceito das redes, suas morfologias, topologias físicas relacionadas, taxonomias de redes e aprendizagem em rede. Ciclos de vida, redes auto-organizativas, aspectos temporais e arquiteturas de referência também são abordados neste estudo. Esta pesquisa contribui tanto com uma classificação quanto aos tipos de coordenação em arranjos de rede possíveis quanto com uma taxonomia geral dos tipos de redes mais comuns. Também é retratada uma sugestão de pesquisa futura relacionada a Arquiteturas de Referências. E por fim esta pesquisa considera que a perspectiva de redes traz novas oportunidades para enfrentar fenômenos competitivos complexos e dinâmicos.*

*Palavras-chave: ciclos de vida; perspectiva de redes; aprendizagem em rede; coordenação; topologia; auto-organização em rede.*

### 1. Introdução

O tema de redes (networks) vem sendo cada vez mais difundido em inúmeras áreas do conhecimento por acadêmicos e leigos no final do século XX.

De tão freqüente e corriqueiro, Nohria (1992) sugere até que o termo “rede” fomenta um modismo, ao descrever as organizações contemporâneas. O que significa que cada vez mais organizações (pequenas, médias e grandes empresas; empresas de manufatura e de serviços) vêm sendo descritas sob aporte da perspectiva de redes.

Tipicamente o termo “rede” é utilizado para descrever um padrão de relacionamento observado, contudo também vêm sendo empregado para demonstrar como as organizações deveriam agir de maneira a poder subsistir de melhor forma na atual era competitiva.

Alguns estudiosos podem até considerar relevante a multipluralidade de conceitos associada à palavra “redes”, contudo isto traz problemas como explicitado por Barnes e Burt (apud NOHRIA, 1992): “qualquer um que leia o que dê a entender ser uma literatura referente à rede irá prontamente perceber a analogia entre a mesma e uma floresta terminológica em que cada novo participante pode plantar uma árvore.” Esta metáfora ilustra como se configura o arcabouço teórico desta temática, que vêm sofrendo freqüentes revoluções e ainda não foi plenamente consolidada.



Este debate é importante já que gera conhecimentos que podem ser instrumentalizados, tanto na academia quanto em empresas, para resolver e analisar problemas em diversos segmentos, tais como: sociais, econômicos, técnicos, inovativos, empresariais, produtivos, de poder, etc.

Este artigo objetiva contribuir com uma breve revisão bibliográfica sobre a teoria de redes, retratando seu (sua): origem; morfologia; topologia física; classificação; auto-organização; estrutura; característica; coordenação; aprendizagem; ciclo de vida e arquitetura de referência. Estes tópicos foram escolhidos porque foram considerados relevantes para enriquecer o debate acadêmico sobre a temática de redes, que se mostra muito popular e bem massificada nos meios empresariais, sociais e políticos no Brasil.

Cabe ressaltar que este artigo não trata da perspectiva de redes no domínio da matemática, mas foca as redes no meio sócio-econômico fundamentado essencialmente em questões de confiança, de cooperação e de coordenação.

## **2. Breve histórico do surgimento da Teoria de Redes**

O surgimento da teoria de redes a partir de 1930 se deu quando estudiosos da área de comportamento organizacional, tais como Roethlisberger e Dickson (apud NOHRIA, 1992) já descreviam e enfatizavam a importância de redes informais de relacionamento dentro das organizações.

A partir da área de comportamento organizacional, que buscava essencialmente compreender como as organizações agiam ou deveriam agir, ocorreu uma rápida difusão do conceito de redes à diversas áreas do conhecimento. Tanto que em meados de 1950, o termo “redes” já vinha sendo utilizado nos seguintes campos: antropologia, psicologia, sociologia, saúde mental e biologia molecular (NOHRIA, 1992).

A análise de redes ou análise através das redes tem se fortalecido e enraizado no meio acadêmico como uma disciplina vital para a compreensão de fenômenos que não são passíveis de explicação tão somente por teorias cartesianas. Isto significa que as organizações não são analisadas de maneira individual no meio em que se encontram. Portanto, para usufruir desta perspectiva faz-se necessária à compreensão da chamada visão sistêmica e da visão dinâmica.

A primeira, a visão sistêmica, surgiu com Bertalanffy (1977) em sua obra “Teoria geral dos sistemas”, ao recompor a idéia de unidade da ciência através da criação de modelos holísticos, capazes de abrigar fenômenos similares das mais distintas áreas. Institucionalizou assim uma abordagem em que se deve priorizar o sistema como um todo, levando em conta o inter-relacionamento das partes que o compõe. Em suma, através da visão sistêmica, interpreta-se o mundo como um agregado de sistemas e subsistemas compostos por relações interdependentes.

Já a segunda, pressupõe que as organizações se adaptem de uma forma mais fluida e interativa às mudanças organizacionais, que são contínuas. Isto é, nega-se o modelo de comportamento linear das organizações (SENGE, 2009).

Estas duas visões constituem fundamentos sólidos para os estudos de redes, e devem ser consideradas como pressupostos para tal temática.

## **3. Rede: conceitos, morfologias, topologias e taxonomias**

Com o advento da perspectiva de redes, segundo Mizuchi e Schwartz (apud NETO; TRUZZI, 2004), a unidade de análise transitou da organização individual considerando ou



não a interação com o meio externo, para uma representação através das estruturas de relações; ou seja, o foco primordial dentro desta perspectiva buscava analisar e avaliar, as relações, ligações e conexões entre os agentes. Deste modo muitos estudiosos iniciaram uma mudança gradativa das análises intra-organizacionais (dentro da mesma organização) para as do tipo inter-organizacionais (entre organizações). Esta simples permuta analítica, potencializou e gerou toda uma nova forma de compreensão quanto aos arranjos inter-organizacionais das empresas até então estudadas. Agora seria possível analisar como uma organização poderia influenciar o comportamento de outra, caso as duas co-existissem em um mesmo meio.

Formulada esta configuração relacional inicial, passou a ser necessário uma simplificação através de diagramas deste processo interativo (relacional) entre as organizações. Assim foram criados conceitos morfológicos associados às redes.

As redes utilizam elementos análogos aos da teoria dos grafos, quatro são os elementos morfológicos (vide FIGURA 1) que formam a estrutura de uma rede qualquer (BRITTO, 2002, NETO; TRUZZI, 2004, D'IPOLITTO, 2007):

- Nós (vértices) – ou nodos, são ilustrados esquematicamente através de circunferências na Figura 1. Representam agentes, objetos ou eventos (e.g. cidades, empresas, etc.).
- Ligações – também chamado comumente de conexões ou elos, são ilustrados esquematicamente pelas linhas que conectam os nós na Figura 1. Representam uma existência de relacionamento entre pares de nós (e.g. peso, custo, importância, etc.).
- Posições – representados pela posição geográfica em que os nós se encontram na rede na Figura 1 (e.g. localização espacial ou arranjo físico dos nós).
- Fluxos – representados pelas setas com sentidos unidirecionais ou bidirecionais, na Figura 1, de maneira que a transferência de bens tangíveis e intangíveis transite entre os nós da rede (e.g. fluxo de energia elétrica, de materiais, de suprimentos, etc.).

Estes elementos morfológicos delimitam como as relações entre os nós configuram uma rede e são úteis para elucidar o processo de relacionamento dinâmico que existe em todo arranjo de rede.

O que dá vida à rede são as conexões entre os nós, pois revelam a dinâmica e os significados específicos de cada rede. MITCHELL apud D'IPOLITTO (2007), definiu rede como um conjunto específico de ligações entre um conjunto definido de pessoas, objetos ou eventos, usualmente apoiados em um relacionamento de longo prazo. Isto significa que se considerarmos um mesmo conjunto de nós, com diferentes tipos de ligações, obter-se-ão redes completamente distintas (NOHRIA, 1992).

Segundo Ugarte (apud D'IPOLITTO, 2007) o arranjo de como os nós são conectados e como as decisões são tomadas reflete respectivamente a topologia física e a política da rede, conforme mostrado e explicado a seguir, com base na Figura 1.

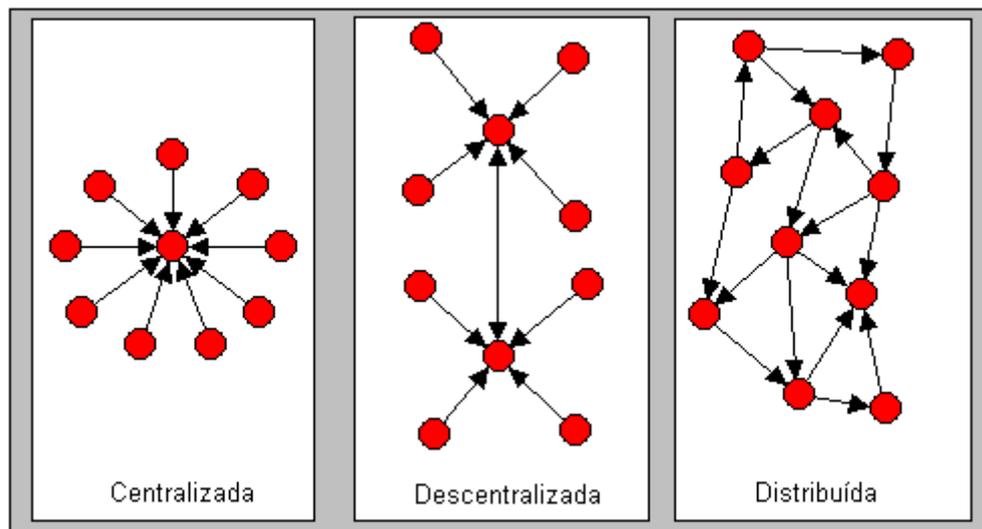


FIGURA 1 - Topologia física de rede  
Fonte: (readaptado de D'Ipolitto, 2007, p. 5)

A topologia *Centralizada* constitui um tipo extremo de rede hierárquica, na qual toda a coordenação, comunicação e controle da rede depende de um único nó central. Todo o risco fica sob a responsabilidade do mesmo, caso este falhe toda a rede será prejudicada. Como exemplo, teríamos as redes de computadores de áreas locais do tipo estrela (BROOKSHEAR, 2005).

A topologia *Descentralizada* delimita um conjunto de hierarquias interligadas onde um nó raiz agrega vários nós subalternos. Assim como a topologia centralizada, este modelo também depende dos nós raízes para efeito de coordenação, comunicação e controle, o que acaba por aumentar os riscos de falha ou fragmentação caso estes nós venham a sucumbir. Em uma rede de computadores os dispositivos bridges (pontes) seriam os responsáveis por manter a ligação da ponte ativa (VELLOSO, 2004).

A topologia *Distribuída* indica que os nós podem compartilhar comunicação, coordenação e controle com quaisquer outros nós da rede, o que acaba por minimizar os riscos de falha da rede advindos pela paralisação de alguns nós de passagem. Deste modo, há uma gestão mais cooperativa, já que este modelo dentre os três se configura como sendo o mais horizontal em termos de integração. A Internet se baseia neste modelo distribuído já que não há uma máquina servidora central que atenda a todas as requisições de serviços de milhares de redes de áreas locais dispersas nos distintos países (CAPRON e JOHNSON, 2004).

Quanto à uma taxonomia sobre os tipos de redes existentes foram levantados os quatro tipos seguintes:

- **Redes Sociais** – também nomeadas como burocráticas, normalmente associadas a um conjunto de pessoas ou organizações que compartilham quaisquer aspectos sociais, culturais ou sócio-técnicos. O foco analítico deste tipo é associado à sociedade e ao capital social em que são tratadas questões como: a reputação, a confiança, a cooperação, a reciprocidade, a fidelidade, e o oportunismo (BORGATTI, 2005, HANNEMAN; RIDDLE, 2005, DELGADO; SANTOS; CÔRTEZ, 2009).



- Redes Políticas – podem também ser chamadas de redes de poder, são normalmente regidas por grupos ou entidades sociais que buscam pressionar ou obter domínio sobre algum bem tangível/intangível. Assim são moldadas hierarquias de poder na configuração relacional desta rede. As questões mais estudadas neste tipo de rede são quanto: à aquisição, manutenção e coerção do poder (NOHRIA, 1992, HANNEMAN; RIDDLE, 2005, DELGADO; SANTOS; CÔRTEZ, 2009).
- Redes de Inovação – uma teia de relacionamento formada normalmente por empresas (organizações) que buscam formas de alavancar seu sistema produtivo através da cooperação inter-organizacional com foco em novas formas de inovação de processos/produtos e ou serviços. Deste modo podem assegurar sua vantagem competitiva no mercado. As questões mais estudadas neste tipo de rede, se referem à: obtenção, difusão de novas formas de inovação e tecnologias; aos processos de aprendizagem organizacionais e ao ato da cooperação como um fator crítico de sucesso das redes (SOH; ROBERTS, 2003).
- Redes Virtuais – são baseadas no conceito das organizações virtuais, em que existe um conjunto de empresas (organizações) pré-selecionadas em um dado setor econômico. Surgida uma oportunidade de negócio qualquer, o *broker* (coordenador) age e seleciona àquelas empresas mais aptas, dentre a organização virtual já moldada, a proceder com a execução do negócio de maneira cooperada, formalizando então a empresa virtual. As questões mais estudadas neste tipo de rede se referem à: criação e compartilhamento de competências para a resolução de uma oportunidade de negócios; obtenção, difusão de novas formas de inovação e tecnologias; a agilidade e flexibilidade organizacional; ao ciclo de vida das redes e ao ato da cooperação como um fator crítico de sucesso das redes (CAMARINHA-MATOS; AFSARMANESH, 2003).

Apesar de haver uma tentativa de classificação quanto aos tipos de rede existentes, a ocorrência de áreas de intersecção entre as redes analisadas demonstra a arbitrariedade da taxonomia proposta. Isto se comprova quando Jollivet (apud MARTINS, 2007) destaca a importância das redes sociais para a inovação sócio-técnica. O que indica que as redes atuam como incentivadoras de interações cognitivas e sociais, que por sua vez impulsionam a geração de novo conhecimento (inovação). Há aqui, portanto, uma intersecção conceitual entre redes sociais e redes de inovação.

#### **4. Ciclos de vida, aspectos temporais e arquiteturas de referência**

Powell (1990) indica que as relações que ocorrem em rede, são ditas mais duradouras do que outros tipos de relacionamentos, tal como na perspectiva hierárquica e de mercado, basta considerarmos alguns aspectos sociais como relacionamentos dotados por frequência e intensidade de contato entre pares de agentes.

A frequência em uma relação é formada por uma taxa de quantidade de vezes de contato, entre os pares de agentes, em um dado período de tempo. Já a intensidade em uma relação explicita o grau (medida) de afetividade existente entre o par de agentes



(GRANOVETTER, 1973).

Considerando-se agora duas redes sociais distintas,  $X$  e  $Y$ , cujos nós representam indivíduos. Na rede  $X$  os pares de agentes possuem mais interconexões atribuídas à maior frequência e intensidade em suas relações, se comparado à rede  $Y$ . A partir deste cenário pode se inferir que haverá um maior nível de confiança na rede  $X$ , o que acabaria por configurar um potencial incremental de confiança entre os agentes envolvidos à longo prazo.

Para a perspectiva de mercado e de hierarquia pressupõe-se que o mercado seja regido por transações mercantis efêmeras (contratos) e que a hierarquia possua um quadro de funcionários com uma alta taxa de rotatividade. Deste modo as relações existentes nestas duas perspectivas podem ser caracterizadas como à curto prazo (POWELL, 1990).

Contudo, este período de curto prazo de relacionamento também pode acontecer em arranjos de rede. Este fato ocorre nas Redes Virtuais, pois as empresas virtuais que surgem neste arranjo organizacional específico são majoritariamente caracterizadas pelo seu dinamismo e pela rápida dissolução no mercado. Esta relação de curto prazo se dá exatamente porque a empresa virtual é planejada e moldada para agir de uma maneira ágil, flexível e pró-ativa frente a uma oportunidade de negócio latente no mercado (DeVOR; GRAVES; MILLS, 1997, GUNASEKARAN, 1999, SARHADI, 1999, YUSUF 1999, CAMARINHA-MATOS; AFSARMANESH, 2003, RYCROFT; KASH, 2004).

De maneira que as empresas possam adquirir e manter uma vantagem competitiva, em um mercado cada vez mais dinâmico e complexo, sugere-se a utilização de estruturas de modelagem de empresas, via Engenharia Empresarial (EE), em consonância com o conceito da Integração Empresarial (IE) (KOSANKE; VERNADAT; ZELM, 1999, SHORTER, 1999, CHALMETA; CAMPOS; GRANGEL, 2001, NURCAN; ROLLAND, 2003, MERTINS; JOCHEM, 2005).

Tanto a EE quanto a IE buscam melhorar os processos intra-organizacionais. O conceito de EE procura elucidar como a empresa poderia a partir de um modelo das “melhores práticas” reaproveitá-las considerando às limitações e condições específicas de seu contexto organizacional. Quanto ao conceito de IE, esse se configura como uma tentativa de desmantelamento das barreiras funcionais (departamentos) de uma empresa, de forma que ocorram processos mais cooperativos e colaborativos nas unidades de trabalho (VERNADAT, 1999, MERTINS; JOCHEM, 2005).

A análise do ciclo de vida da empresa (ACV) é uma ferramenta útil para delinear as fases pelas quais a empresa deve transitar ao longo do tempo, pois delinea e descreve fases como: a viabilidade e identificação de oportunidades de negócio, a criação, a operação e a manutenção de uma empresa e a posterior dissolução desta empresa (CAMARINHA-MATOS; AFSARMANESH, 2003).

Os conceitos de EE, de IE e ACV tiveram grande influência na estrutura empresarial individual. Contudo na atual era de cooperação e parcerias tecnológicas e de suprimento, as redes trazem benefícios mútuos relevantes, estes três conceitos, portanto devem ser extrapolados com base na visão sistêmica em um nível inter-organizacional de relacionamento.

Para Mertins e Jochem (2005), uma Arquitetura de Referência (AR) pode ser explicada como um guia de referência (documento facilitador) que contempla o processo da EE como um todo. Já Burkel (apud CHALMETA et al., 2001) trata AR como um framework



que serve tal qual um guia durante o projeto e a implementação de um sistema empresarial integrado através de uma metodologia estruturada, da formalização de operações e das ferramentas de apoio. O que implica que algumas ARs abordam a EE, a IE e ACV de forma conjunta.

Williams (1998) apresenta três ARs disponíveis na literatura pública:

- CIMOSA – Sigla para *Computer Integrated Manufacturing Open System Architecture*, provê um guia, arquitetura e uma linguagem de modelagem avançada para a engenharia empresarial.
- GRAI-GIM – Sigla para *GRAI integrated methodology*, provê uma metodologia para projeto e análise de sistemas produtivos baseados no método GRAI. Inclui métodos de modelagem e foca na análise de sistemas de decisão da empresa.
- PERA - Sigla para *Purdue Enterprise Reference Architecture*, provê uma metodologia detalhada para a engenharia de empresas de plantas industriais. Não provê formas de modelagem.

A partir destas três ARs foi criada a GERAM (*Generalized Enterprise Reference Architecture and Methodology*), que basicamente mescla suas melhores idéias. A GERAM configura deste modo, uma AR genérica, ou seja, serve como referência para todas as futuras ARs que possam surgir (MERTINS; JOCHEM, 2005).

## 5. Processos de coordenação e aprendizagem em Redes

A perspectiva de hierarquia e de mercado não deixa de existir com o advento da perspectiva de redes, todas passam a co-existir já que trazem contribuições singulares para beneficiar o ciclo de vida das organizações.

O que se busca com um arranjo em rede é potencializar o processo de cooperação inter-organizacional, com substituição da perspectiva hierárquica e de mercado, ao conferir aos participantes (atores, agentes, organizações) características de flexibilidade, adaptabilidade e cooperação mútua (POWELL, 1990, NOHRIA, 1992).

Cabe ressaltar que a cooperação pode até surgir espontaneamente nas relações entre pares de agentes em uma rede, mas de maneira que ela fomente a longevidade da rede à longo prazo, esta deve ser guiada sistematicamente por um processo de coordenação.

Assim temos os tipos de coordenação que são aplicáveis às redes, como mostra a Figura 2.

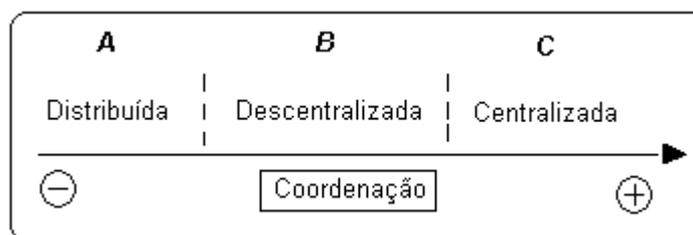


FIGURA 2 - Tipos de coordenação em redes

Fonte: elaboração própria

A coordenação em rede A (FIGURA 2), estruturada em uma topologia física



*Distribuída* (FIGURA 1), não utiliza um sistema hierárquico pré-definido, já que todos os nós podem compartilhar comunicação, controle e coordenação. Isto implica que as empresas que fazem parte desta rede, efetuam uma rotatividade periódica no processo da coordenação da rede, dividindo deste modo suas responsabilidades, ou seja, se baseiam em um grau de coordenação formalizado mínimo ou quase ausente (MARTINS, 2007).

A coordenação em rede **B** (FIGURA 2), estruturada em uma topologia física *Descentralizada* (FIGURA 1), utiliza um sistema hierárquico pré-definido, mas ainda assim flexível, já que alguns nós subalternos devem satisfação a um nó raiz adjacente. Portanto estes nós subalternos dependem daqueles hierarquicamente superiores (nó raiz) para efeito de comunicação, controle e coordenação. Isto implica que as empresas que fazem parte desta rede, tendem a manter uma estrutura de rede análoga à estrutura organizacional do tipo funcional, na medida em que o controle (poder) passa a ser mais descentralizado, ou seja, há um grau de coordenação formalizado significativo (médio).

A coordenação em rede **C** (FIGURA 2), estruturada em uma topologia *Centralizada* (FIGURA 1), utiliza um sistema hierárquico pré-definido, e rígido, já que todos os nós subalternos devem satisfação ao nó central. Portanto estes nós subalternos dependem única e exclusivamente do nó central para efeito de comunicação, controle e coordenação. Isto significa que as empresas que fazem parte desta rede, excluindo o nó central, são submissas a influência de poder deste mesmo, ou seja, há um grau máximo de coordenação formalizado. Tipicamente estas redes são chamadas de egocêntricas (DELGADO; SANTOS; CÔRTEZ; 2009).

Outro conceito de rede importante, chamado de modelo autogerido ou auto-organizado, pode ser associado ao arranjo **A**. Este pressupõe um elevado grau de integração entre os nós, ao produzir conhecimento de forma cooperada através de suas competências de aprendizagem, sem a necessidade de um controle hierárquico e nem de um guia de gestão formal. Há, portanto neste modelo uma coordenação distribuída entre os agentes e um processo de aprendizagem em rede compartilhado (RYCROFT; KASH, 2004, D'IPOLITTO, 2007) que permite o surgimento de novas estruturas organizacionais para resolver problemas tecnológicos (DE VANY apud RYCROFT e KASH, 2004).

De maneira geral os processos de aprendizagem que ocorrem em uma rede auto-organizativa, possuem processos de colaboração e de compartilhamento de competências e bens entre os participantes (INKPEN apud RYCROFT e KASH, 2004). Exemplos de redes autogeridas são: as comunidades de software livre, iniciativas de pesquisa cooperativa e alguns ambientes de jogos multiusuário.

Martins (2007) relata o caso do *website* Slashdot, que representa um fórum de discussão e geração de conhecimento com ênfase na área de SLCA (Software Livre e Código Aberto). E o classifica como um sistema randômico de coordenação coletiva de controle rotativo, baseado no modelo auto-organizado. Trata-se, portanto, de uma rede autogerida mantida pela comunidade de software livre contemporânea. O Slashdot é então um ambiente virtual de debate que fomenta o ensino e aprendizagem entre os participantes, e potencializa inovações tecnológicas, configurando um modelo de produção coletivo de conhecimento. É baseado em múltiplas interações e trocas colaborativas entre agentes autônomos geograficamente dispersos, conectados mediante a Internet, na qual a informação flui livremente, sem barreiras (MARTINS, 2007).

De modo que estas redes auto-organizativas sejam sustentáveis ao longo do tempo, são



necessárias definições quanto às chamadas regras de jogo consensuais. Estas regras governam as interações, os tipos de ações dos participantes e a determinação do valor na rede estudada (D'IPOLITTO, 2007).

## 6. Considerações finais

O intuito deste artigo foi o de demonstrar a importância da perspectiva de redes na atual era do conhecimento, através de uma breve revisão bibliográfica, que enfatizou exemplos sobre os tipos de redes e sobre processos de coordenação e aprendizagem em redes. Também foi abordado o histórico do surgimento teórico das redes, bem como os conceitos de redes, seus aspectos morfológicos e suas topologias físicas. A questão dos ciclos de vida, de redes auto-organizativas, de aspectos temporais e arquiteturas de referência foram consideradas relevantes para a temática das redes e assim retratadas nesta pesquisa. Esta pesquisa contribui tanto com uma classificação quanto aos tipos de coordenação em arranjos de rede possíveis quanto com uma taxonomia geral dos tipos de redes mais comuns.

Foi ressaltado que as organizações devem dar maior importância a esta temática, já que os processos de cooperação em redes fomentam a criatividade e diluem riscos inerentes ao caráter inovativo.

A partir da revisão e dos exemplos sobre a temática de rede foi possível notar que os ganhos potenciais e as oportunidades de negócio são atrativos à qualquer empresa que deseje sobreviver em um mercado competitivo extremamente dinâmico e complexo. Com a teoria e formalização de redes, as empresas podem compartilhar conhecimentos, aprender em conjunto bem como se satisfazer economicamente e socialmente.

Cabe ressaltar que não existem somente benefícios mútuos advindos de uma interação em rede, ela tende a minimizar alguns malefícios, mas não consegue extingui-los em toda sua plenitude como, por exemplo: atos egocêntricos, atos de coerção de poder, atos de oportunismo e até atos competitivos nas redes podem acabar por desorquestrar a dinâmica de cooperação e de confiança entre os pares de agentes envolvidos.

A perspectiva de redes, assim como outras visões de mundo, tem seus fatores limitantes e suas problemáticas, mas é uma visão em voga na atualidade exatamente porque busca um diálogo entre uma pluralidade quase infinita de organizações. Ou seja, as redes buscam homogeneizar ou atenuar discrepâncias em prol de um objetivo estratégico compartilhado, a aprendizagem organizacional em rede.

De modo geral, pode-se afirmar que a cooperação inter-organizacional fomenta a criatividade (inovação), a colaboração, a participação, a satisfação, a confiança e principalmente processos compartilhados de conhecimento e competências, que indubitavelmente estão atrelados ao conceito de ensino-aprendizado.

O presente artigo finda com uma sugestão de pesquisa futura, que pode ser desenvolvida a partir da extrapolação dos limites das Arquitetura de Referências, já que estas podem ser imaginadas também no nível das redes, e não somente no nível intra-organizacional com vêm sendo feito.

## Referências

BERTALANFFI, L. V. *Teoria geral dos sistemas*. Petrópolis: Vozes, 1977. (Col. Teoria dos Sistemas; 2)

BORGATTI, S. *Ego Networks*. Boston: Boston College, 2005. Disponível em: <<http://www.analytictech.com/essex/Lectures/EgoNetworks.pdf>>. Acesso em 20 fev. 2008.



- BRITTO, J. Redes de cooperação entre empresas. In: KUPFER, D. *Economia Industrial: fundamentos teóricos e práticos no Brasil*. Rio de Janeiro: Campus, 2002.
- BROOKSHEAR, J. G. *Ciência da Computação: uma Visão Abrangente*. 7. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.
- CAMARINHA-MATOS, L. M.; AFSARMANESH, H. Elements of a base VE infrastructure. *Computers in Industry*, v. 51, p. 139-163, 2003.
- CAPRON, H. L.; JOHNSON, J. L. *Introdução à informática*. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2004.
- CHALMETA, R.; CAMPOS, C.; GRANGEL, R. References architectures for enterprise integration. *The Journal of Systems and Software*, v. 57, p. 175-191, 2001.
- D’POLITTO, C. Reflexões sobre fluxo de conhecimento, cooperação e valor em redes humanas. *Revista Inteligência Empresarial*, n. 30, p. 2-7, 2007.
- DELGADO, S. S.; SANTOS, S. R. S.; CORTÊS, M. R. Mapeamento da rede egocêntrica de uma empresa automobilística e seus fornecedores, através da Análise de Redes Sociais: aspectos de cooperação, de confiança, de centralidade e de poder. In: *XXIX Encontro Nacional de Engenharia de Produção*, 2009, Salvador. *XXIX Encontro Nacional de Engenharia de Produção*, 2009.
- DeVOR, R.; GRAVES, R.; MILLS, J. J. Agile manufacturing: accomplishments and opportunities. *IEE Transactions*, v. 29, p. 813-823, 1997.
- GRANOVETTER, M. S. The Strength of Weak Ties. *American Journal of Sociology*, v.78, n. 6, mai., 1973.
- HANNEMAN, R. A.; RIDDLE, M. *Introduction to social network methods*. Riverside, California: University of California, 2005. Disponível em: <<http://faculty.ucr.edu/~hanneman/>>. Acesso em 03 mar. 2008.
- KOSANKE, K.; VERNADAT, F.; ZELM, M. CIMOSA: enterprise engineering and integration. *Computers in Industry*, v. 40, p. 83-97, 1999.
- MARTINS, B. C. Slashdot.org: um caso de produção de conhecimento em rede. *Revista Inteligência Empresarial*, n. 30, p. 14-18, 2007.
- MERTINS, K.; JOCHEM, R. Architectures, methods and tools for enterprise engineering. *International Journal of Production Economics*, v. 98, p. 179-188, 2005.
- NETO, M. S.; TRUZZI, O. M. S. Configurações estruturais e relacionais da rede de fornecedores: uma resenha compreensiva. *Revista de Administração*, v. 39, n. 3, p. 255-263, jul-set, 2004.
- NOHRIA, N. Introduction – is a network perspective a useful way of studying organizations? In: *Networks and Organizations: structure, form and action*. Nohria, N.; Eccles, R. G. (org.). Harvard Business School Press: 1992.
- NURCAN, S.; ROLLAND, C. A multi-method for defining the organizational change. *Information and Software Technology*, v. 45, p. 61-82, 2003.
- POWEL, W. W. Neither Market nor Hierarchy. *Research in Organizational Behavior*, v. 12, p. 295-336, 1990.
- RYCROFT, R. W.; KASH, D. E. Self-organizing innovation networks: implications for globalization. *Technovation*, v. 24, p. 187-197, 2004.
- SENGE, P. M. *A quinta disciplina: arte e prática da organização que aprende*. 25. ed. Rio de Janeiro: Bestseller, 2009.
- SHORTER, D. CEN standardization activities related to CIMOSA. *Computers in Industry*, v. 40, p. 305-310, 1999.
- SOH, P. H.; ROBERTS, E. B. Networks of innovators: a longitudinal perspective. *Research Policy*, v. 32, p. 1569-1588, 2003.
- VELLOSO, F. DE C. *Informática - Conceitos Básicos*. 7. ed. São Paulo: Campus, 2004.
- VERNADAT, F. B. Enterprise modeling and integration – myth or reality. In: *CARS&FOF 99 Conference*, 1999, Águas de Lindóia. *Proceedings of CARS&FOF 99 Conference*, Águas de Lindóia: 1999.



WILLIAMS, T. J. *The Purdue Enterprise Reference Architecture and Methodology (PERA)*. USA: Purdue University, 1998.

YUSUF, Y. Y.; SARHADI, M.; GUNASEKARAN, A. Agile manufacturing: the drivers, concepts and attributes. *International Journal of Production Economics*, v. 62, p. 33-43, 1999.