

REDES COLABORATIVAS – A EXPERIÊNCIA NO CEFET/RJ

Antonio José Caulliraux Pithon – pithon@cefet-rj.br

Marina Rodrigues Brochado – marina@cefet-rj.br

Centro Federal de Educação Tecnológica – CEFET/RJ, Departamento de Pós-Graduação –
Mestrado em Tecnologia

Av. Maracanã, 229

20271-110 – Rio de Janeiro - RJ

Resumo: *As redes colaborativas de organizações e/ou pessoas encontram-se hoje numa grande diversidade de formas, incluindo as organizações virtuais, empresas virtuais, empresas estendidas, cadeias de valor e laboratórios virtuais colaborativos. A implementação dos processos colaborativos tem acelerado nos últimos anos em consequência dos desafios colocados às empresas e as organizações pela rápida alteração das condições sócio-econômicas, bem como pelos novos desenvolvimentos das tecnologias de informação e comunicação. Uma grande parte do conhecimento empírico relacionado a redes colaboradoras já está disponível, mas há uma necessidade urgente para consolidar este conhecimento e construir as fundações para um desenvolvimento mais sustentável desta área. O estabelecimento de uma disciplina científica para redes colaboradoras é um instrumento forte para alcançar este propósito. Neste contexto, o artigo apresenta a experiência desenvolvida pelo Centro Federal de Educação Tecnológica do Rio de Janeiro – CEFET/RJ que iniciou, no primeiro trimestre de 2007, um curso piloto sobre Redes Colaborativas para os estudantes do Programa de Mestrado em Tecnologia.*

Palavras-chave: *Redes colaborativas, Redes sociais*

1 INTRODUÇÃO

O termo "rede" é hoje em dia um assunto central em muitos campos como: ciências sociais, comunicações, física, informática, organização virtual, empresa virtual, etc. Entre os vários tipos de rede, as redes colaborativas têm uma relevância especial. As redes colaborativas são constituídas por uma variedade de entidades (por exemplo, organizações e pessoas) que são largamente autônomas em termos de: ambiente operacional, cultura, capital social e metas. Não obstante, estas entidades colaboram para alcançar melhores objetivos e metas, e cujas interações são apoiadas através da rede de computadores (CAMARINHA-MATOS E AFSARMANESH, 2005).

A implementação de processos colaborativos tem acelerado nos últimos anos como consequência dos novos desafios por que passam as empresas e pelas rápidas mudanças sócio-econômicas e de novos desenvolvimentos em tecnologia de informação e comunicação (TIC). Na realidade, durante as últimas três décadas, as tecnologias de informação e comunicação

têm realizado um papel crescente nas organizações, isto é, como um instrumento para suportar a integração e a flexibilidade. Como resultado destes desenvolvimentos, novas disciplinas científicas emergiram ou se consolidaram, como no caso das Redes Colaborativas (CAMARINHA-MATOS E AFSARMANESH, 2005).

Hoje em dia, vários cursos na área específica de Redes Colaborativas já estão sendo ensinados ou organizados em diferentes universidades espalhadas pelo mundo a fora. Por exemplo, a Universidade Nova de Lisboa (Portugal) oferece um curso de um semestre em Empresas Virtuais para os estudantes do 5º ano de Engenharia Elétrica e Computadores desde 2002 (CAMARINHA-MATOS E CARDOSO, 2004). Semelhantemente, a Universidade Federal de Santa Catarina e o Instituto de Tecnologia da Costa Rica (GARITA, 2004) oferecem cursos de Empresas/Organizações Virtuais em um semestre letivo.

O Centro Federal de Educação Tecnológica do Rio de Janeiro – CEFET/RJ iniciou, no primeiro trimestre de 2007, um curso piloto sobre Redes Colaborativas para os estudantes do Programa de Mestrado em Tecnologia. Este curso piloto difere dos demais pelo fato de ser um curso mais abrangente, isto é, o conceito de Redes Colaborativas não fica restrito a Empresas Virtuais, mas sim a outras formas de organização, tais como, Organização Virtual, Empresa Estendida, Empresa Ágil, Redes Sociais, etc.

Neste contexto, o artigo apresenta a experiência desenvolvida em um trimestre letivo.

2 REDES COLABORATIVAS

A palavra rede é bem antiga e vem do latim “*retis*”, significando entrelaçamento de fios com aberturas regulares que formam uma espécie de tecido. A partir da noção de entrelaçamento, malha e estrutura reticulada, a palavra rede foi ganhando novos significados ao longo dos tempos, passando a ser empregada em diferentes situações.

Partindo do conceito definido por (CAMARINHA-MATOS E AFSARMANESH, 2004), “redes são sistemas organizacionais capazes de reunir indivíduos e instituições, de forma democrática e participativa, em torno de causas afins. Estruturas flexíveis e estabelecidas horizontalmente, as dinâmicas de trabalho em rede supõem atuações colaborativas e se sustentam pela vontade e afinidade de seus integrantes, caracterizando-se como um significativo recurso organizacional para a estruturação social”.

De acordo com (LEON, 1998), as redes de empresas são formadas inicialmente com o objetivo de reduzir incertezas e riscos, organizando atividades econômicas a partir da coordenação e cooperação entre empresas.

A maioria dos autores ao estudarem a perspectiva das Redes e sua utilização, como caminho para estudar as organizações, aponta às organizações como redes sociais devendo, pois, serem analisadas como tal. Se as organizações formam uma rede social, constituem-se, portanto, de um conjunto de pessoas que estabelecem um modo específico de relação social.

Nesta perspectiva, a estrutura de qualquer organização deve ser entendida e analisada como uma multiplicidade de redes que possuem relações sociais com o interno e externo. Assim sendo, a forma organizacional, seja de organizações, seja de redes sociais, é resultado das relações sociais estabelecidas pelas pessoas/homens/indivíduos de acordo com seus interesses e necessidades, e, por conseguinte das empresas de que elas fazem parte (CÂNDIDO E ABREU, 2000).

As redes organizacionais podem ser consideradas uma decorrência dos conceitos e princípios das redes sociais e podem ser divididas em intra e inter-organizacionais.

Passamos a detalhar abaixo os vários tipos de formações de redes:

- **Redes Sociais:** focaliza as relações entre as entidades sociais. É amplamente usada nas ciências sociais e nas ciências do comportamento, como também em economia, marketing, e engenharia industrial;

- **Organização Virtual:** abrange um conjunto de (legalmente) organizações independentes que compartilham recursos e habilidades para alcançar sua missão/meta, mas não está limitada a uma aliança de empresas. A Empresa Virtual pode ser considerada como um caso particular da Organização Virtual;
- **Empresa Virtual:** uma aliança temporária de empresas que compartilham habilidades ou principais competências (core competences) e recursos a fim de responder melhor as oportunidades de mercado, e cuja cooperação é apoiada através de redes de computadores;
- **Empresa Estendida:** um conceito tipicamente aplicado a uma organização na qual a empresa dominante "estendeu" seus limites para tudo ou alguns de seus fornecedores. Uma Empresa Estendida pode ser visto como um caso particular da Empresa Virtual;
- **Empresa Ágil:** é a habilidade que uma organização tem de se adaptar de forma contínua em um ambiente de imprevisível mudança;
- **Joint Venture:** é uma entidade formada entre ou mais partes para empreender atividade econômica juntas. As partes concordam em criar uma entidade nova através de ambos os patrimônios líquidos contribuindo, e eles compartilham rendas, despesas, e o controle da empresa;
- **Cluster:** são concentrações geográficas de empresas interligadas que atuam num mesmo setor de fornecedores especializados, provedores de serviços e instituições associadas, tendo em comum, além da localização, a contribuição para o desenvolvimento de produtos da região. São norteados por princípios como a cooperação, a complementaridade, o senso de comunidade e a competição.
- **APL (Arranjo Produtivo Local):** um APL é caracterizado pela existência da aglomeração de um número significativo de empresas que atuam em torno de uma atividade produtiva principal. É preciso considerar a dinâmica do território em que essas empresas estão inseridas, em vista do número de postos de trabalho, faturamento, mercado, potencial de crescimento, diversificação, entre outros aspectos. Por isso, a noção de território é fundamental para a atuação dos APL's.

É nesse sentido que está sendo implantado o curso de Redes Colaborativas, procurando dar uma abordagem dos conceitos citados acima.

3 ESTRUTURA DA DISCIPLINA

A disciplina Redes Colaborativas foi incluída no 1º trimestre do ano de 2007 como uma disciplina opcional no Programa de Mestrado em Tecnologia do CEFET/RJ. Durante o período de 12 semanas, cada semana inclui 4h de teoria, foi apresentado aos alunos os principais conceitos, o estado da arte e as tecnologias de suporte, e discussão das principais tendências e desafios. No fim do curso, os alunos participaram de uma atividade prática, onde os conceitos de colaboração em rede foram testados. A descrição e a avaliação do exercício serão apresentadas no final desta seção.

Embora como disciplina opcional, ela atraiu 11 estudantes, que é um número significativo considerando que foi a primeira vez que esta disciplina foi oferecida.

Oferecendo esta disciplina, o Programa de Mestrado em Tecnologia do CEFET/RJ responde diretamente aos anseios dos alunos, i.e., oferece a possibilidade de os mesmos conhecerem e aprenderem sobre os conceitos organizacionais emergentes que vão enfrentar na sua vida profissional.

A próxima seção descreve em termos gerais o programa da disciplina de Redes Colaborativas.

3.1 Programa da Disciplina Redes Colaborativas no CEFET/RJ

Os principais conteúdos da disciplina estão descritos a seguir. Para cada conteúdo foi relacionada entre parênteses uma bibliografia específica. Esta bibliografia foi passada aos alunos no decorrer do curso.

De uma forma geral, os conteúdos e as leituras apresentadas aos alunos, foram ajustadas dinamicamente em função dos interesses e habilidades de cada grupo de aluno.

1. Redes

- a) Introdução e conceitos [1,2,3].

2. Modelos de Redes

- a) Redes Sociais: definição, aplicação e exemplos [1,4,5] ;
- b) Redes Intra-organizacionais: definição, aplicação e exemplos [6];
- c) Redes Inter-organizacionais: definição, aplicação e exemplos [6];
- d) Redes Interpessoais: definição, aplicação e exemplos [6].

3. Organização Virtual [7,8];

- a) Empresa Ágil [9,11];
- b) Empresa Virtual [8,10,11];
- c) Empresa Estendida [12];
- d) Ciclo de Vida da Empresa Virtual [13,14];
- e) Contratação na Organização Virtual (Forma legal) [15];
- f) Broker na Formação da Empresa Virtual [11,16];
- g) Times na Empresa Virtual [11,16].

4. Redes de Cooperação

- a) Joint Ventures [18];
- b) Cluster [19];
- c) APL (Arranjo Produtivo Local) [20].

3.2 Objetivos do Curso

A disciplina Redes Colaborativas tem como principal objetivo fornecer aos estudantes a capacidade de:

- Estudar em profundidade o paradigma das Redes Colaborativas com relação às tecnologias de informação e suas aplicações em concreto;
- Identificar e desenvolver possíveis projetos de dissertações de mestrado;
- Explorar os conceitos e aplicações de Redes Colaborativas dentro do contexto nacional;
- Desenvolver nos estudantes as habilidades básicas para levar a cabo pesquisas aplicadas e publicar os resultados científicos correspondentes;
- Criar um grupo de pesquisa sobre Redes Colaborativas para atuar junto ao Núcleo de Trabalho Colaborativo no CEFET/RJ.

3.3 Bibliografia

- [1] Yoguel, G. & Kantis, H.: Reestructuración Industrial y Estabonamientos Productivos: El Rol de las pequeñas y Medianas Firms Subcontratistas. Buenos Aires, CEPAL, 1990.
- [2] Nohria, N. Is a network perspective a useful way or studying organization? In: Nohria, Nitin & Eccles, Robert G. (ed.) Network and organizations: structure, form and action. Boston, Massachusetts: Harvard Business School Press, 1992, p. 1-22.
- [3] Loiola, E., Moura, S., Análise de Redes: Uma Contribuição aos Estudos Organizacionais. In: Fischer, T. (org.), Gestão Contemporânea: cidades estratégicas e organizações locais, Rio de Janeiro, 1007, p. 53-68.

- [4] Burt, R. S., Minor, M. J., Applied Networks Analysis. Beverly Hills, Sage, 1983.
- [5] Marteleto, R. M. Análise das Redes Sociais – aplicação nos estudos de transferência da informação. Revista Ciência e Informação, jan/abr, 2001, vol 30, nº 1, p.71-81.
- [6] Grandori, A. & Soda, G. Inter Firm Networks: Antecedents, Mechanism and Forms. 1995, Organizations Studies.
- [7] Jägers, H. Jansen, W., Steenbakkens. Characteristics of Virtual Organization, In: *Organization Virtualness*, Pascal Sieber and Joachim Griese (ed.), Simowa Verlag Bern, 1998, p. 65-76.
- [8] Camarinha-Matos, L. M., Afsarmanesh, H., The Virtual Enterprise Concept, In: *Infrastructure for Virtual Enterprise – Networking Industrial Enterprise*, L. M. Camarinha-Matos and H. Afsarmanesh (ed.), Kluwer Academic, 1999, pp. 3-14.
- [9] Lee, G. H. Designs of Components and Manufacturing Systems for Agile Manufacturing. *International Journal of Production Research*, 1998, pp.1023-1044.
- [10] Osório, L., Barata, M., Gibon, P. Communication Infrastructure Requirements in a VE, In: *Infrastructures for Virtual Enterprises – Networking Industrial Enterprises*, L. M. Camarinha-Matos and H. Afsarmanesh, Eds.: Kluwer Academic, 1999, pp. 65-76.
- [11] Pithon, A. J. C. Projeto Organizacional para a Engenharia Concorrente no Âmbito das Empresas Virtuais. Ph.D Thesis, University of Minho, Portugal, 2004.
- [12] Browne, J. The Extended Enterprise – Manufacturing and the Value Chain. In: *Balanced Automation Systems – Architectures and Design Methodologies*, H. Afsarmanesh (Ed.), 1995.
- [13] Fuchs, M. Design and Implementation of Value Systems: The Lifecycle Perspective. Institute for Technology Management, University of St. Gallen, Switzerland. 1997.
- [14] Zimmermann, F. Structural and Managerial Aspects of Virtual Enterprises. University of Bamberg, Business Information Systems. 1996.
- [15] Teixeira, B. M. Proposta de um Modelo Contratual para as Empresas Virtuais no Âmbito da Legislação Brasileira. M.Sc Thesis, CEFET/RJ, Rio de Janeiro, 2007.
- [16] Ávila, P., Putnik G., et al. In: *Brokerage Function in Agile Virtual Enterprise Integration – A Literature Review. Collaborative Business Ecosystems and Virtual Enterprise*. L. M. Camarinha-Matos (Ed.) Kluwer Academic Publisher. 2002.
- [17] Lipnack, J., Stamps, J. Virtual Teams: People Working Across Boundaries with Technology, John Wiley & Sons, Inc. 2000.
- [18] Pimenta, E. G. Joint Ventures – Contratos de parceria Empresarial no Direito Brasileiro, Juarez de Oliveira Editora, 2005.
- [19] Porter, M. Clusters and the new economics of competition. Harvard Business Review, 1998.
- [20] Filho, C., Pires, L. H. Redes de Pequenas e Médias Empresas e Desenvolvimento Local. Editora Atlas, 2002.

3.4 Atividades Práticas da Disciplina

A atividade desenvolvida em sala de aula está baseada na utilização de jogos como ferramenta que possibilita a simulação da vivência empresarial em suas diversas atividades, abrangendo desde o planejamento até a execução. Esta técnica é muito utilizada, principalmente nos cursos de gestão, pós-graduação e MBA's e retrata, de forma informal e até divertida, estratégias a serem adotadas pelos gerentes na execução das tarefas, principalmente naquelas que envolve trabalho em equipe, foco do nosso experimento.

A experiência realizada procurou mostrar a importância dos conceitos aprendidos em sala de aula, concernentes a estrutura de uma rede Colaborativa e todas as suas interfaces no tocante a obtenção de seus resultados. Cabe destacar que o exercício aconteceu em tempo real e presencial, visto que, não é muito comum uma vez que as redes operam de forma virtual.

A equipe, composta de dez alunos, um consultor (professor convidado) e o diretor da empresa (professor da disciplina), foi sob orientação do consultor, posicionada com as mãos dadas em forma de círculo, equidistantes uns dos outros, na sala de aula. A disposição em círculo deve-se ao fato de a comunicação se dar em muitas direções e seu fluxo não é controlado, apenas administrado, isto é, não possui uma hierarquia. O consultor distribuiu números escritos em um pedaço de papel (de 1 a 10), para que fosse colocada no chão à frente dos pés de cada membro da equipe, passando ser esta a numeração de identificação de cada um. A seguir, o consultor distribuiu pedaços de barbante com aproximadamente 2,5 metros de comprimento, que cruzando em diagonal, ligava pelas pontas cada membro a outro, tendo estes que amarrar uma das pontas do barbante no pulso direito (Figura 1). Os barbantes ao se cruzarem uns por cima dos outros, formariam o entrelaçamento semelhante ao entrelaçamento de uma rede.

Nesta disposição e já conectados, o consultor explicou a regra do jogo que consistia de antemão, na escolha gerente por parte da equipe. Tendo o gerente sido escolhido, o consultor solicita ao mesmo que faça as anotações relacionadas com o que irá acontecer. Neste momento, o consultor inicia a troca de posições de cada um no círculo, sendo que no final dessas trocas, criou-se um verdadeiro nó no barbante, conforme visto na figura 1. Esse nó representa os eventos que acontecem a qualquer tipo de rede, já que por princípio, as redes sociais não são estáticas. O papel do gerente era de conduzir as ações que seriam desenvolvidas pelo grupo, no sentido de desatar o nó. Não era permitido que em nenhuma hipótese, o barbante que ligava cada membro do grupo fosse cortado e o nó que o atava ao pulso desfeito. O tempo estabelecido para que o gerente conduzisse a sua tarefa foi de 5 minutos.

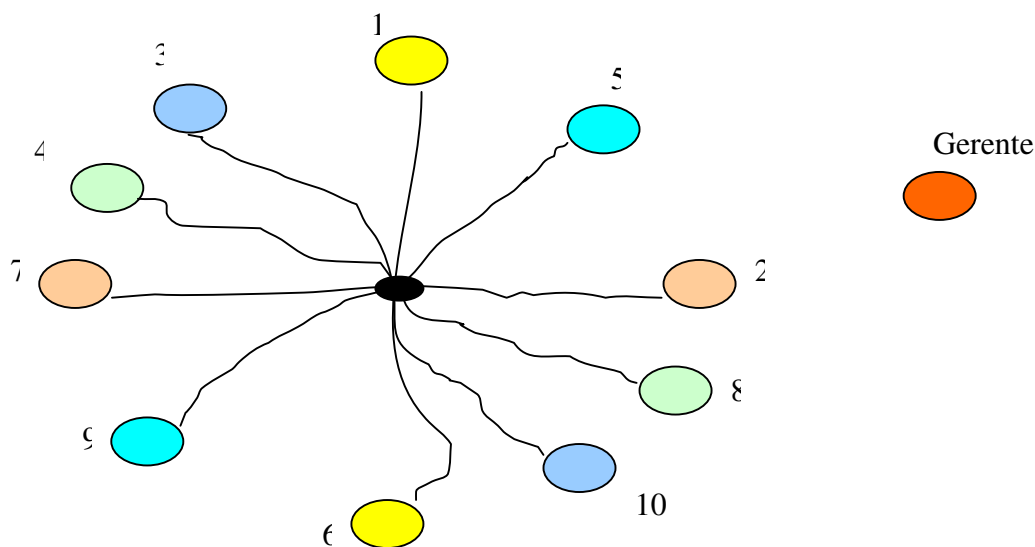


Figura 1 – Formação das equipes

Logo no início, percebeu-se que o gerente não detinha o controle das tarefas e nem o comando da equipe, deixando transparecer sua insegurança para o grupo. Com a perda do controle por parte do gerente, o grupo começou a se manifestar de forma desordenada, aleatória e empírica com o objetivo de desfazer o nó. Visivelmente atônita, a equipe desencadeou uma série de manifestações desconexas que tumultuaram a busca de uma solução para o problema. O tempo de cinco minutos se esgotou e o resultado não foi alcançado.

Diante deste problema, o consultor desfez a rede e substituiu o gerente por outro membro do grupo. A partir desta substituição, o grupo através de um processo de desconstrução, conseguiu completar o exercício no prazo estipulado de cinco minutos.

Ao final do experimento, o professor da disciplina fez uma analogia com os conceitos de rede, onde a colaboração e a confiança são fundamentais para o desenvolvimento da rede.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A introdução da disciplina Redes Colaborativas no Programa de Mestrado em Tecnologia do CEFET/RJ, embora como uma disciplina optativa, foi um sucesso e contribuiu para a preparação de uma nova geração de engenheiros e pesquisadores capazes de ter um papel maior no desenvolvimento do conceito de Redes Colaborativas nas universidades brasileiras.

A positividade do resultado desta experiência está no número de alunos que pretendem incluir conceitos de Redes Colaborativas como fundamentação teórica (ou referencial de análise) em seus temas de pesquisa de dissertação.

Com vistas à integração das universidades e institutos de tecnologia dos países da América Latina e Caribe, o curso de Redes Colaborativas pode ser oferecido virtualmente em espanhol (usando as técnicas de e-learning).

Como resultado imediato, o curso está planejado para ser dado novamente no primeiro semestre do ano de 2008.

O exercício, pela sua dinâmica e praticidade, mostrou-se rico, na medida em que, pela observação presencial e vivencial, despertou reflexão e posições inerentes a colaboração, confiança, liderança, divisão do trabalho, rotinas/tarefas, metas, comprometimento com o desenvolvimento da tarefa, tempo de execução, entre outros, por parte de todos os participantes.

Finalmente, é necessário que mais pesquisadores produzam textos nesta área a fim de facilitar a compreensão dos assuntos abordados.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CÂNDIDO, G. A., ABREU, A. F. Os conceitos de redes e as relações interorganizacionais: um estudo exploratório. In: XXIV Encontro Nacional da ENANPAD, 24, Florianópolis, **Anais do ENANPAD2000**. Florianópolis: ENANPAD, 2000. p. 84-98

CAMARINHA-MATOS, L. M. AFSARMANESH, H. Collaborative Networks: a new scientific discipline. **Journal of Intelligent Manufacturing**, v. 1, n. 16, 2005, p. 439-452.

CAMARINHA-MATOS, L. M., CARDOSO, T. Education on Virtual Organizations: An Experience at UNL In: Camarinha-Matos, L. M. (org)., **Virtual Enterprise and Collaborative Networks**, Boston: Kluwer Academic Publisher, 2004.

GARITA, C. A case study of VO education in Costa Rica. In: Camarinha-Matos, L. M. (org). **Virtual Enterprise and Collaborative Network**, Boston: Kluwer Academic Publisher, 2004.

LEON, M. E. **Uma Análise de Redes de Cooperação das Pequenas e Médias Empresas do setor de Telecomunicações**. São Paulo, 150 p., 1998 Dissertação (Mestrado) - Escola de Politécnica da Universidade de São Paulo, 1998.

COLLABORATIVE NETWORK – AN EXPERIENCE AT CEFET/RJ

Abstract: *Collaborative networks of organizations and/or people can be nowadays found in a large variety of forms, including virtual organizations, virtual enterprises, extended enterprises, dynamic supply chains and collaborative virtual laboratories. The implementation of collaborative process has accelerated in recent years as a consequence of both the new challenges posed to enterprises and organizations by the fast changing socio-economic conditions and the new developments in the information and communication technology. A large body of empiric knowledge related to collaborative networks is already available, but there is an urgent need to consolidated this knowledge and build the foundations for a more sustainable development of this area. The establishment of a scientific discipline for collaborative networks is a strong instrument in achieving this purpose. In this context, the article presents the experience developed by the Federal Center of Technological Education - CEFET/RJ that began, in the first semester of 2007, a pilot course on Collaborative Network for students in Master Program in Technology.*

Key-words: *Collaborative network, Social network*