

# Aplicação da tecnologia da informação em uma cadeia da inovação

Claudemir Gimenez (CenPRA) [claudemir.gimenez@globo.com](mailto:claudemir.gimenez@globo.com)

Oscar Salviano Silva Filho (CenPRA) [oscar.salviano@cenpra.gov.br](mailto:oscar.salviano@cenpra.gov.br)

## Resumo

*O atual modelo da competitividade, vivenciado pelas empresas globalizadas, está baseado no conceito da inovação. Sob o ponto de vista desse conceito, somente as empresas inovadoras têm condições de garantir elevada margem de lucro. Nesse sentido, é importante que as empresas redefinam suas relações com os fornecedores, subfornecedores, distribuidores, etc, ou seja, com os principais elementos da Cadeia de Suprimentos, permitindo o estabelecimento da Cadeia da Inovação. Uma Cadeia da Inovação pode ser definida como o resultado da sinergia de um conjunto de empresas, as quais têm como principal objetivo o atendimento às expectativas dos clientes através da oferta de produtos com elevado conteúdo inovador.*

*Palavras-chave: Tecnologia da Informação; Cadeia da Inovação; Cadeia de Suprimentos.*

## 1. Introdução

As empresas brasileiras passaram por grandes mudanças ao longo dos últimos quinze anos, principalmente devido a abertura do mercado promovida pelo governo federal a partir da década de 1990. Ao longo desse período, o uso da Tecnologia de Informação passou a conferir uma vantagem competitiva para as empresas que desejam diferenciar-se perante o mercado em que atuam, considerando os seus fornecedores, os seus concorrentes e os seus clientes. Nesse sentido, os recursos de Tecnologia da Informação são essenciais para que as empresas possam melhorar seu desempenho na aquisição, análise e utilização dos dados acerca dos custos, qualidade, prazos de entrega e diversidade dos produtos e serviços oferecidos ao mercado que, em essência, constituem as informações necessárias para que uma Cadeia da Inovação possa operar de forma integrada e gerenciável.

Este artigo descreve a importância da Tecnologia da Informação em uma Cadeia da Inovação para que ocorra o sucesso das empresas participantes, além de apresentar os resultados de uma pesquisa conduzida junto ao setor de telecomunicações e informática na Região Metropolitana de Campinas (RMC). Pretende-se, através da pesquisa, prospectar o impacto das Tecnologias de Informação, na respectiva Cadeia da Inovação.

O artigo encontra-se distribuído da seguinte maneira: O item 2 apresenta uma breve revisão de literatura sobre a Gestão da Cadeia da Inovação. O item 3 apresenta uma breve revisão de literatura sobre o impacto da Tecnologia da Informação nas Cadeias da Inovação. O item 4 apresenta a contribuição dos autores, sob o título Pesquisa em uma Cadeia da Inovação. Finalmente, as conclusões são apresentadas no item 5 e as referências no último item.

## 2. Gestão da Cadeia da Inovação

A Gestão da Cadeia da Inovação corresponde à abordagem contemporânea da Cadeia de Suprimentos, abrangendo-a de forma estratégica e integrada (PIRES, 2004). O objetivo desse novo modelo empresarial é prover o melhor atendimento às expectativas dos consumidores, reduzir o *time-to-market* e reduzir os custos para que as empresas participantes da Cadeia da Inovação apresentem produtos e serviços inéditos. Para tanto, é importante que seja realizado um trabalho integrado e colaborativo, do ponto de vista gerencial, entre todas as empresas da rede e seus respectivos clientes.

Os melhoramentos gerenciáveis, citados anteriormente, são possíveis devido ao emprego da Tecnologia da Informação (TI). Através da TI as empresas da Cadeia da Inovação passam a dispor e utilizar as informações no exato momento em que são necessárias, antecipando-se aos concorrentes, ou seja, assumem uma postura pró-ativa.

A introdução da Tecnologia da Informação provoca uma ampla revisão nos relacionamentos empresariais, dada a existência do compromisso entre todas as empresas participantes na Cadeia da Inovação quanto ao atendimento das necessidades dos clientes. Note-se que, numa visão macroscópica, toda empresa é simultaneamente fornecedora e cliente em determinada cadeia.

Como exemplo, cada vez mais, as empresas exigem que seus fornecedores reduzam custos, melhorem a qualidade e desenvolvam inovações com mais rapidez que os fornecedores dos rivais. Há um consenso nesse sentido: para os especialistas, por exemplo, as empresas, tais como as adversárias japonesas, deveriam formar um *keiretsu* de fornecedores. Ou seja, redes unidas de fornecedores que aprendem, melhoram e prosperam ao lado das empresas-mãe. Neste sentido, Toyota e Honda criaram notáveis parcerias com alguns dos mesmos fornecedores que vivem em conflito com as montadoras americanas, e montaram modernos *keiretsus* na área abrangida pelo acordo do NAFTA (*North America Free Trade Agreement*), ou seja, Canadá, EUA e México. Um passo fundamental para criar ótimas relações com fornecedores corresponde ao compartilhamento das informações de modo intenso, porém seletivo (LIKER e CHOI, 2004).

A seguir são apresentados alguns aspectos importantes para o sucesso da Gestão da Cadeia da Inovação:

- a) Conceito de terceirização evoluiu ao longo dos anos, sendo referido atualmente como uma rede de negócios autônomos ou semi-autônomos envolvidos em diferentes processos e atividades que produzem bens ou serviços aos clientes (LIN e SHAW, 1998);
- b) A inclusão da Tecnologia da Informação provoca a revisão dos relacionamentos empresariais, dada a existência do compromisso entre todas as empresas participantes na Cadeia da Inovação quanto ao atendimento das necessidades dos clientes. Note-se que, nesse caso, toda empresa é fornecedora e cliente. Com o conceito de Cadeia da Inovação as empresas passam a explorar as oportunidades de agregar valor aos produtos e serviços oferecidos por todos os participantes da mesma. O resultado deste trabalho integrado é viabilizado pelo acesso a informação, sua análise e pelas decisões tomadas (KONSYNSKI e McFARLAN, 1990).

## 2.1 A importância dos clientes

Marketing corresponde a uma filosofia empresarial que surgiu para desafiar antigos conceitos. Apesar de ter uma longa história, seus pontos básicos somente se tornaram sólidos em meados da década de 1950.

Quanto a preocupação com os clientes, Levitt (1960) criticou as empresas no artigo clássico *Marketing Myopia*, descrevendo sua incapacidade para compreenderem as necessidades de seus clientes, explorando oportunidades no mercado através de sua reestruturação para oferecer novos produtos ou mesmo passar a atuar noutra indústria.

Cabe aos fabricantes criar meios para que os canais de distribuição transmitam informações sobre o produto e sobre o mercado, tendo em vista o seu contato direto com os clientes. Desse modo, essas informações permitem mudanças na empresa para que permaneça competitiva (DESIRAJU e MOORTRY, 1997).

Frohman (1982) e Hayes e Abernathy (1980) observam que a atividade de análise de mercado não diferencia projetos de desenvolvimento de novos produtos em mercados já estabelecidos ou em mercados inexplorados. Nesse sentido, Islei et al. (1991) afirmam que um mercado já estabelecido é mais susceptível a um novo produto que um mercado com potencial inexplorado.

Cooper (1981) atribui elevada importância a força do mercado para o sucesso de um novo produto, considerando os seguintes aspectos: tamanho potencial do mercado, expectativa de participação no mercado e expectativa de lucratividade.

## 3. O Impacto da Tecnologia da Informação em uma Cadeia da Inovação

Como uma solução para a integração da Cadeia da Inovação, sofisticados sistemas com interfaces Web estão competindo com os ASP (*Application Service Providers*) no sentido de fornecer todas as atividades necessárias para empresas que adquirirem seus serviços. O ASP é um modelo de objeto para o Microsoft Internet Information Server e os servidores compatíveis com a Web. Com o ASP, se podem manipular objetos de servidor e as propriedades, métodos e eventos que eles expõem, estendendo assim a operação do servidor. O desempenho, a facilidade de desenvolvimento e independência de linguagem do ASP, o torna uma das tecnologias mais promissoras para desenvolver aplicativos para a Web (WEISSINGER, 2000).

O resultado deste trabalho integrado é viabilizado pelo acesso compartilhado da informação, sua análise e pelas decisões tomadas, refletindo benefícios como, por exemplo:

- a) Aproveitar oportunidades criadas pela parceria de informações, como marketing cooperativo, parcerias intra-indústria, parceria cliente-fornecedor e parcerias para compra ou venda de tecnologia da informação;
- b) Auxiliar os parceiros a aprenderem juntos as diversas aplicações da nova tecnologia, e quais benefícios extrair dela com o intuito de agregar valor ao produto final oferecido ao consumidor final;
- c) Garantir a troca de grandes volumes de dados de forma precisa, instantânea e de custo relativamente pequeno;
- d) Socializar o investimento em tecnologia entre os parceiros.

Para fins de modelagem da informação que circula em uma Cadeia da Inovação, é preciso entender que existem três fluxos principais, a saber:

- a) Fluxo de distribuição;
- b) Fluxo do produto;
- c) Fluxo financeiro.

O fluxo do produto inclui o movimento de bens do fornecedor ao cliente, assim como na ocorrência de devoluções ou quando da necessidade de serviço. O fluxo de distribuição envolve a atualização dos prazos para entrega. Finalmente, o fluxo financeiro consiste dos termos de crédito e do escalonamento dos pagamentos.

Existem também dois tipos principais de software aplicativos para as Cadeias da Inovação:

- a) Aplicações de execução: determinam a condição física dos bens, a gestão dos materiais e a informação financeira concernente a todas as partes envolvidas;
- b) Aplicações de planejamento: utilizam algoritmos avançados para determinar o melhor caminho para preencher um pedido.

Algumas aplicações das Cadeias da Inovação são baseadas em modelos abertos de dados, que suportam o compartilhamento das informações dentro e fora das empresas. Esses dados compartilhados podem residir em diversos sistemas de bases de dados, ou *data warehouse* (repositório central para todos os dados que os diversos sistemas de negócios da empresa coletam), em diferentes sites ou empresas. Através do compartilhamento desses dados com os fornecedores e os clientes da empresa, as Cadeias da Inovação conseguem elevar seu nível de desempenho, via, por exemplo, a redução do tempo de introdução no mercado dos produtos, a minimização dos custos, além de melhorias na gestão dos recursos, e planejamento das necessidades futuras (MACHADO, 2000).

Em termos de Tecnologia da Informação existem diversas soluções disponíveis para o mercado das Cadeias da Inovação. Como por exemplo, o EDI (*Electronic Data Interchange* - Troca Eletrônica de Dados) corresponde a um formato padronizado para a transferência de dados sobre negócios. O padrão utilizado chama-se ANSI X12 (ANSI - *American National Standards Institute*) e foi desenvolvido pela *Data Interchange Standards Association* (FRANCO Jr, 2001).

Uma mensagem EDI contém um conjunto de elementos de dados, cada qual representando um fato único, como preço, número do modelo, etc, separados por delimitadores. Um conjunto completo é chamado segmento de dados. Um ou mais segmentos de dados organizados constituem uma transação, da qual o EDI corresponde a unidade de transmissão (equivalente a uma mensagem). Uma transação geralmente é constituída por informações que tipicamente estão contidas em um documento ou formulário de negócios. As partes que estão envolvidas nas transmissões EDI são referidas como parceiros comerciais. As mensagens EDI podem ser criptografadas, como forma de garantir a segurança dos dados transmitidos. Finalmente, o EDI é uma forma de comércio eletrônico (*e-commerce*), que também inclui o correio eletrônico (*e-mail*) e o fax.

O CRM (*Customer Relationship Management* - Gestão das Relações com os Clientes) corresponde a um termo utilizado pela indústria de informática para as metodologias, programas (*software*), e soluções de uso na Internet que possam auxiliar uma empresa a gerenciar o relacionamento com os seus clientes de modo organizado. Por exemplo, uma empresa pode construir uma base de dados sobre seus clientes que descreva as relações, em um grau de detalhamento que permita aos gerentes, vendedores, entregadores, etc acessarem

diretamente as informações sobre as necessidades dos clientes em termos dos planos de produção e oferta, medir a sua satisfação, determinar o perfil das compras dos clientes, etc. Sob o ponto de vista da indústria de informática, o CRM permite (SWIFT, 2001):

- a) Assistir a organização na melhoria das tele vendas, contabilidade, e gestão de vendas através da otimização da informação compartilhada por múltiplos empregados e expandindo os processos existentes (exemplo: emissão de pedidos através de tecnologia móvel/celular);
- b) Auxiliar uma empresa a habilitar o seu departamento de marketing a identificar e atingir seus melhores clientes, gerenciando campanhas de comunicação com metas e objetivos claros, e oferecer informação para as equipes de vendas;
- c) Oferecer aos funcionários a informação e os processos necessários para conhecer seus clientes, compreendendo suas necessidades e construindo efetivamente relações entre a empresa, sua base de clientes e seus parceiros de distribuição;
- d) Permitir a formação de relações individualizadas com os clientes, com o objetivo de melhorar a satisfação do cliente e maximizar os lucros; identificando o cliente mais rentável e oferecendo a ele o mais elevado nível de serviço.

#### **4. Pesquisa em uma Cadeia da Inovação**

A pesquisa sobre o impacto da TI nas Cadeias da Inovação parte inicialmente da construção de um modelo que considera o cenário tecnológico mundial, cada vez mais economicamente globalizado e a inserção das empresas brasileiras nesse contexto.

Nesse sentido, a Região Metropolitana de Campinas (RMC) foi escolhida devido ao fato de concentrar empresas de alta tecnologia em informática e telecomunicações, sendo um importante local para a coleta de tendências. Como exemplo, na Região Metropolitana de Campinas estão instaladas as empresas Celestica, Compaq, IBM, Lucent, Motorola, Nortel Networks, etc, além de centros de pesquisa (exemplo: Fundação CPqD, Centro de Pesquisas Renato Archer e Eldorado) e universidades (UNICAMP – Universidade Estadual de Campinas, PUCC – Pontifícia Universidade Católica de Campinas e UNIMEP – Universidade Metodista de Piracicaba).

A pesquisa da Cadeia da Inovação teve como objetivos:

- a) Atrair empresas e parceiros para projetos futuros;
- b) Definir caminhos e tendências de pesquisas e desenvolvimentos a serem explorados pela instituição;
- c) Desenvolver e tornar disponível uma base tecnológica que permita às empresas enfrentarem os desafios da globalização;
- d) Difundir o trabalho do grupo.

Com base nesses critérios foi elaborado um questionário que contemplou:

- a) Métodos utilizados para a aquisição e tradução das informações disponíveis na Cadeia da Inovação;
- b) Métodos utilizados para a gestão da Cadeia da Inovação;
- c) Perfil da empresa (localização, faturamento, número de funcionários, *mix* de produtos, etc), evitando-se distorções;
- d) Tecnologia utilizada na troca de informação com os clientes;

e) Tecnologia utilizada na troca de informação com os fornecedores.

Apesar das mudanças e dos problemas relacionados, o setor de telecomunicações apresentou efetiva participação na pesquisa, através de quatro empresas de ponta do setor investigado. Conforme compromisso firmado com essas empresas, o relatório expressa dados globais dos participantes, sem explicitar aspectos individuais, garantindo assim o sigilo.

O questionário apresentado às empresas é sucinto, buscando identificar oportunidades para a oferta de soluções, desenvolvimento de pesquisas e a constituição de parcerias. Adicionalmente, o questionário busca relacionar o desempenho das empresas com a satisfação das necessidades de seus clientes. Deve-se frisar que o elevado desempenho de uma Cadeia da Inovação somente terá valor quando satisfizer aos anseios de seus clientes.

#### 4.1. Resultados

As empresas pertencem ao setor de telecomunicações e de informática da Região Metropolitana de Campinas (RMC), possuindo um número médio de funcionários igual a 1.193.

As principais tendências tecnológicas, visualizadas por essas empresas, em termos de Tecnologia da Informação aplicadas às Cadeias da Inovação são:

- a) Cadeia da Inovação deve permitir a escolha da melhor configuração de produtos desejada pelos clientes;
- b) Clientes devem acompanhar seus pedidos através de toda a Cadeia da Inovação;
- c) Negociação direta entre clientes e fornecedores, através de um portal da empresa;
- d) Soluções abrangentes, desde os clientes até os fornecedores.

As empresas participantes da pesquisa utilizam na gestão da Cadeia da Inovação os seguintes sistemas:

- a) ERP (uso somente interno);
- b) Internet (uso somente com fornecedores);
- c) Oracle;
- d) Sistema desenvolvido internamente.

De modo unânime, todas as empresas:

- a) Apresentam sincronismo nas relações empresa-clientes;
- b) Consideram todas as empresas envolvidas na Cadeia da Inovação;
- c) Integram o planejamento da Cadeia da Inovação e os sistemas ERP da sua empresa;
- d) Qualificam seus recursos humanos para a implantação de Tecnologia da Informação, principalmente na área da Internet.

A pesquisa revelou que 75% das empresas adotam o conceito de *data warehouse* aplicado aos recursos da Internet, sendo que o *Data Warehouse* constitui a principal fonte do planejamento da Cadeia da Inovação em termos da *Business Intelligence* e o software que fornece os modelos de dados inclui as regras de negócios e métricas para toda todos os participantes da Cadeia da Inovação.

Duas empresas possuem interesse em participar do projeto de um *clearing house* na área de Tecnologia da Informação. Essas empresas possuem conexão Internet aos fornecedores, permitindo a cotação, planejamento, configuração e a oferta de serviços aos clientes.

Finalmente, somente uma empresa afirma que o Sistema de Informação Gerencial (*MIS - Management Information Systems*) atende aos requisitos da Cadeia da Inovação. Essa mesma empresa possui EDI proprietário para a conexão com a sua Cadeia da Inovação?

## 5. Conclusões

Na busca pela sobrevivência diversas empresas têm redefinido suas competências. Como exemplo, a IBM transferiu toda a sua área de manufatura de microcomputadores para a Solectron, objetivando como sua principal competência o atendimento às necessidades dos consumidores através da oferta de produtos inovadores, resultado de pesquisas intensas que, com frequência, resultam em prêmios.

Como resultado da pesquisa conduzida, observa-se que as empresas têm empreendido ações visando o estabelecimento de um ambiente propício para a ocorrência da sinergia entre os diversos participantes da Cadeia da Inovação.

Obviamente, esse trabalho demanda mais que uma ação integrada de todos os participantes da Cadeia da Inovação, exigindo o pleno alinhamento de seus objetivos, pois o resultado - sucesso ou fracasso - será compartilhado entre todos.

Portanto, cabe à Tecnologia da Informação prover os recursos e os "sinais" para que todos possam, de modo antecipado, responder às necessidades do mercado, sobrepondo-se aos concorrentes.

## Referências

- COOPER, R. G. An Empirically Derived New Product Project Selection Model. *IEEE Transactions on Engineering Management*, Vol. 28, n. 3, p. 54-61, 1981.
- DESIRAJU, R. & MOORTRY, S. Managing a Distribution Channel under Asymmetric Information with Performance Requirements. *Management Science*. Vol. 43, n. 12, p. 1628-1644, 1997.
- FRANCO Jr, C. F. *E-Business: Tecnologia de Informação e Negócios na Internet*. São Paulo: Atlas, 2001.
- FROHMAN, A. L. Technology as a Competitive Weapon. *Harvard Business Review*, Vol. 60, n. 1, p. 97-104, 1982.
- HAYES, R. H. & ABERNATHY, W. J. Managing Our Way to Economic Decline. *Harvard Business Review*. Vol. 58, n. 4, p. 67-77, 1980.
- ISLEI, G. et al. A Decision Support System using Judgmental Modeling: a case of R&D in the pharmaceutical industry. *IEEE Transactions on Engineering Management*. Vol. 38, n. 3, p. 202-209, 1991.
- KONSYNSKI, B. R. & McFARLAN, E. W. Information Partnerships - shared data, shared scale. *Harvard Business Review*. Vol. 68, n. 5, p. 114-121, 1990.
- LEVITT, T. Marketing Myopia. *Harvard Business Review*. Vol. 38, n. 4, p. 45-56, 1960.
- LIKER, J. K. & CHOI, T. Y. Uma Relação mais Profunda com Fornecedores. *Harvard Business Review (edição em português)*. Dezembro, p. 40-49, 2004.
- LIN, F. & SHAW, M. J. Reengineering the Order Fulfillment Process in Supply Chain Networks. *International Journal of Flexible Manufacturing Systems*. Vol. 10, n. 3, p. 197-229, 1998.
- MACHADO, F. N. R. *Projeto de Data Warehouse*. São Paulo: Érica, 2000.
- PIRES, S. R. I. *Gestão da Cadeia de Suprimentos - Conceitos, Estratégias, Práticas e Casos*. São Paulo: Atlas, 2004.

SWIFT, R. S. *CRM - Customer Relationship Manager*. Rio de Janeiro: Campus, 2001.

WEISSINGER, A. K. *ASP - O Guia Essencial*. Rio de Janeiro: Campus, 2000.