



**Anais do VIII Simpósio de Administração da
Produção, Logística e Operações Internacionais -
SIMPOI 2005 - FGV-EAESP**

A INTERNET E A INTEGRAÇÃO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS

Como referenciar este artigo:

GRAEML, Alexandre R.; GRAEML, Karin S.; CSILLAG, João Mário. "A Internet e a Integração da Cadeia de Suprimentos". Anais do VIII Simpósio de Administração da Produção, Logística e Operações Industriais, FGV-EAESP, São Paulo, agosto de 2005.



Anais do VIII Simpósio de Administração da Produção, Logística e Operações Internacionais - SIMPOI 2005 - FGV-EAESP

A Internet e a Integração da Cadeia de Suprimentos

Resumo: Este artigo avalia os possíveis impactos da Internet na integração das empresas com fornecedores e clientes. São discutidas algumas tecnologias disponíveis para troca eletrônica de dados entre empresas e para rastrear produtos ao longo da cadeia de suprimentos. Então, são apresentados os dados de uma pesquisa com 655 empresas industriais do estado de São Paulo, realizada pelos autores, por meio da qual se procurou detectar as mudanças causadas pela Internet e algumas das tecnologias discutidas na forma e na intensidade da integração com parceiros de negócios. É feita uma análise das informações coletadas e, por fim, são apresentadas considerações finais.

Palavras-chave: Internet, *supply chain*, integração, cadeia de suprimentos, cadeia de valor.

Introdução

Geoffrion e Krishnan (2001) distinguem *produtos físicos*, como carros e computadores, de *produtos de informação*, como revistas e música. Igualmente, consideram que há *serviços físicos*, como transporte, e *serviços de informação*, como provedores de notícias. Essas diferenças são fundamentais para determinar o tipo de benefício que a Internet pode proporcionar às empresas que produzem ou comercializam tais produtos.

Produtos e serviços de informação

Produtos e serviços de informação podem ser digitalizados, ou seja, convertidos em *bits* e *bytes*. Tipicamente, envolvem custos marginais de produção muito baixos, porque, depois de gerada a matriz, ou a primeira unidade, sua reprodução não envolve esforço significativo (SHAPIRO e VARIAN, 1998). Na maioria dos casos, tampouco envolvem a necessidade de utilização de matérias-primas que venham a lhes aumentar os custos de fabricação¹. Com o advento da Internet, o custo de transporte desses produtos e serviços de informação também se tornou desprezível, uma vez que podem ser transmitidos pela *Web* desde as instalações do produtor até o local de conveniência para o cliente ou usuário².

Assim, para esta classe de produtos e serviços, as preocupações com o transporte, movimentação e estocagem de materiais e produtos acabados podem ser quase que totalmente eliminadas, salvo pela necessidade de se estabelecer políticas e estratégias de armazenamento e distribuição da informação, com vistas à manutenção da sua integridade e inibição do acesso não autorizado. Conforme lembra Starr (2003), empresas como eBay (leilões eletrônicos), Fandango (bilhetes de cinema e teatro), orbitz e priceline.com (passagens aéreas, hotéis e aluguel de carros), para ficar com alguns exemplos bem conhecidos de empresas de destaque na Web, não precisam se preocupar em gerir estoques e, tampouco, desenvolver complexos arranjos logísticos para entregar o seu produto aos clientes.

Para produtos e serviços de informação, a reprodução e a movimentação passam a ocorrer de forma praticamente ilimitada e quase que instantânea (GEOFFRION e KRISHNAN, 2001). Nesses casos, a Internet representa uma solução de negócios praticamente completa. Por meio dela, os produtores podem desenvolver o seu produto ou serviço, divulgá-lo aos compradores em potencial, tomar pedidos, replicar e entregar o produto ou serviço aos clientes, receber o pagamento, obter *feedback* e prestar atendimento e suporte pós-vendas. Impressionada com



Anais do VIII Simpósio de Administração da Produção, Logística e Operações Internacionais - SIMPOI 2005 - FGV-EAESP

essa capacidade dos negócios virtuais, a revista *The Economist* faz o seguinte comentário sobre a empresa eBay: “eBay, a empresa de leilões da Internet, representa um modelo quase perfeito de economia de rede e software. Depois de os seus programadores terem criado a ferramenta de leilões, o *site* se tornou praticamente auto-gerenciável” (2000, p. 67).

A possibilidade de virtualizar praticamente toda a sua operação deve fazer com que a cadeia de suprimentos para bens e serviços informacionais no formato físico se torne cada vez menos importante, além de pouco competitiva. Os processos produtivo e logístico físicos tendem a ser completamente substituídos por um modelo virtual, que usufrua das vantagens de custo, flexibilidade e agilidade oferecidas pela Internet.

Produtos e serviços físicos

Empresas que baseiam seus negócios em produtos e serviços estritamente físicos, por outro lado, encontram na Internet um novo canal para a realização de uma parte das suas atividades, apenas. A entrega de bens e serviços físicos não pode ser realizada pela Internet. É necessário o transporte desde algum ponto da cadeia de suprimentos, em que são produzidos ou estocados, até o local escolhido pelo cliente para o seu consumo. Geoffrion e Krishnan (2001) salientam que produtos e serviços físicos não desfrutam das mesmas “qualidades mágicas” que tornam os produtos e serviços de informação tão adequados à Internet.

Ainda assim, o *Web site* de empresas de produtos e serviços físicos pode representar uma boa vitrine para os seus produtos³, pode ser utilizado para realizar transações e receber pagamentos, para estabelecer um canal de comunicação com o cliente e para realizar atividades de pós-vendas, não devendo, portanto, ser menosprezado. Essas empresas podem, também, utilizar a Internet como plataforma de coordenação de atividades e integração com seus fornecedores e clientes, com o intuito de entregar um produto/serviço de maior qualidade e mais rapidamente para o consumidor.

A pesquisa que originou os dados analisados neste artigo foi desenvolvida com o intuito de compreender como as empresas industriais brasileiras, que em sua grande maioria produzem *produtos físicos*, estão incorporando a Internet à sua estratégia competitiva e práticas cotidianas de negócio. Foi enviado um questionário eletrônico para todas as empresas industriais contidas na base de dados da FIESP que continham um endereço de e-mail válido, o que resultou no recebimento de 655 respostas utilizáveis, correspondendo a uma taxa de retorno de cerca de 8%. Este artigo se concentra na avaliação das respostas fornecidas pelos participantes da pesquisa sobre a utilização da Web para a coordenação e integração da cadeia de suprimentos, talvez o principal desafio para a comercialização de *produtos físicos* em um mundo cada vez mais *virtual*.

Abordagem metodológica

As perguntas estruturadas utilizadas no questionário seguiram uma escala inspirada na escala Likert, em que os participantes podiam escolher entre possíveis respostas ordenadas em um menu *drop-down*, o que tornou o preenchimento rápido e fácil. Os autores pretendiam que o questionário fosse simples o suficiente para estimular o seu preenchimento tão logo o participante o recebesse em sua caixa postal de e-mails, por acreditar que, se fosse deixado para preenchimento posterior, as chances de se obter a resposta se reduziriam drasticamente.

O questionário foi pré-testado com relação ao seu conteúdo, tendo sido apresentado a um grupo de executivos que estavam realizando um curso de extensão universitária ministrado por um dos pesquisadores. Esses executivos deram uma contribuição importante no sentido de tornar as perguntas mais acessíveis e compreensíveis para os reais participantes da pesquisa, em um



Anais do VIII Simpósio de Administração da Produção, Logística e Operações Internacionais - SIMPOI 2005 - FGV-EAESP

estágio posterior. Com relação à forma de apresentação do questionário, os autores separaram aleatoriamente 1% dos registros da base de dados e enviaram a pesquisa para essas empresas com um mês de antecedência em relação às demais. A única mudança realizada no questionário em função deste experimento foi a decisão de gravá-lo em formato compatível com uma versão anterior do processador de textos utilizado (no caso, o MS Word), para evitar que alguns participantes tivessem dificuldade de abrir o arquivo contendo a pesquisa, o qual foi enviado como anexo a uma mensagem de e-mail. Uma vantagem acessória do envio do lote de questionários de pré-teste foi que se tornou possível fazer uma boa estimativa da taxa de retorno da pesquisa antes mesmo de aplicá-la, o que se revelou reconfortante e extremamente preciso. Os participantes da pesquisa representaram, conforme não podia deixar de ser em função do procedimento metodológico adotado, uma amostra de conveniência, o que restringe a capacidade de extrapolação dos resultados obtidos para a população como um todo. Ainda assim, os autores realizaram comparações entre as empresas da amostra e da população, com base nos dados demográficos existentes na base de dados da FIESP e não detectaram nenhuma evidência de dissociação entre amostra e população. Ao contrário, testes χ^2 da localização e porte, revelaram-se bastante favoráveis.

A possibilidade de uso da Internet na integração com parceiros de negócios

A busca de coordenação com os fornecedores, com o intuito de melhorar a eficiência da cadeia de suprimentos como um todo, tem levado as empresas, assim como fornecedores de serviços logísticos, a realizar investimentos maciços em tecnologia.

A situação ideal seria (ou será) poder contar com a informação de venda ao consumidor final, em tempo real, para definir as próximas ações de produção do fabricante (COTTRILL, 2003). Isto exige:

- agilidade no fluxo informacional, no sentido consumo → produção e
- flexibilidade de produção e logística, no sentido produção → consumo,

para que se chegue mais próximo do padrão de desempenho SOMO (*sell one, make one*) – ou seja, apenas produzir um novo item quando outro tiver sido vendido – tão desejável nesses tempos em que o cliente dita o ritmo de consumo e determina as especificações do que vai consumir.

A seguir são apresentadas algumas tecnologias que colaboram para a agilização do fluxo informacional, as quais podem se beneficiar da infra-estrutura proporcionada pela Internet, assim como algumas práticas e técnicas que colaboram para a flexibilidade produtiva e logística, que foram incluídas na pesquisa realizada.

Tecnologias para a troca eletrônica de dados ao longo da cadeia de suprimentos

A Internet tem potencial para se tornar uma importante plataforma para a troca de dados entre empresas parceiras, contribuindo para a redução do *lead-time*⁴ e das conseqüências nefastas do descompasso de informações entre consumo e produção, mais notadamente, do efeito Forrester⁵.

Troca eletrônica de dados (EDI)

Para garantir o rápido fluxo de informações com fornecedores, muitas empresas utilizam a troca eletrônica de dados (EDI) e suas variações para a Internet, de acordo com Schaffer (1998). Ainda assim, os benefícios advindos da realização da troca de dados digital e da eliminação dos processos manuais nem sempre ficam evidentes em uma primeira análise



**Anais do VIII Simpósio de Administração da
Produção, Logística e Operações Internacionais -
SIMPOI 2005 - FGV-EAESP**

(TRAN, 2002), o que pode contribuir para que outras empresas relutem em adotar este tipo de solução.

A EDI está no mercado há mais de 20 anos como uma forma padronizada de transmissão de documentos e formulários de negócios entre fornecedores e clientes, tais como pedidos de compra, faturas, comunicados de envio e programações de entregas (SWEET, 1999; BEDNARZ, 2004). A tecnologia representa 80% a 90% de todo o tráfego transacional de informações entre empresas, de acordo com Sliwa (2004), que não acredita que ela venha a ceder lugar, ao menos no curto prazo, a outras formas mais recentes de transacionar informações, como a tecnologia XML.

Há muitos motivos para a utilização de EDI para a transmissão de dados transacionais entre parceiros de negócios, dentre os quais destacam-se (COYLE, BARDI e NOVACK, 1999; SWEET, 1999; REID e SANDERS, 2004; SAAB e CORRÊA, 2004):

- possibilidade de acesso rápido à informação em formato padronizado;
- eliminação de erros humanos de transcrição e interpretação;
- redução dos custos de transação, em função da eliminação da maior parte dos custos de mão-de-obra associados ao preenchimento manual de documentos;
- melhoria do controle de estoques;
- redução dos custos de telefone e fax;
- melhoria do serviço ao cliente, alertando-o rapidamente sobre problemas com remessas e reduzindo o impacto negativo da situação;
- possibilidade de auditoria das transações realizadas;
- possibilidade de redução do tamanho do lote de compra e aumento da frequência, como resultado da queda dos custos de transação;
- exigência de um parceiro de negócios forte de que a tecnologia seja utilizada para a transmissão de informações operacionais e de cobrança.

Porém, em função do seu alto custo de implantação e utilização, a EDI tradicional se restringia a empresas de maior porte e aos seus fornecedores prioritários, entre os quais houvesse grande necessidade de compartilhamento de informações. Ela exigia que os seus usuários tivessem acesso a uma VAN (*value added network*) e que, conseqüentemente, arcassem com os custos deste serviço. Além disso, era necessário dispor de uma infra-estrutura de TI sofisticada, com software proprietário complexo (BEDNARZ, 2004). A maior parte das aplicações de EDI se concentrava principalmente na *indústria*, devido aos processos referentes à cadeia de suprimentos serem mais intensos (ALBERTIN, 2003). Legey (*apud* ALBERTIN, MARQUES e MOURA, 2003) destaca que, além do setor automotivo, os setores financeiro, transportes e mercantil são grandes usuários da tecnologia, representando, em conjunto com aquele, cerca de 80% do volume de transações.

Marques e Di Serio (2000) observam que, com a Internet, as transações passaram a poder ser executadas por meio de uma infra-estrutura pública, viabilizando a integração eletrônica entre empresas de qualquer tamanho e não apenas entre organizações de grande porte. De fato, a possibilidade, mais recente, de realizar transações EDI pela Internet está democratizando a sua utilização, uma vez que exige apenas um navegador Web e a instalação de software cliente básico. Essa nova possibilidade reduziu os custos da utilização da tecnologia, por transação (SLIWA, 2004).

Assim, a tecnologia começa a se difundir também por setores em que esteve ausente no passado e pelas empresas industriais de menor porte. De acordo com dados do Meta Group, citados por Bednarz (2004), as transações por meio de EDI via Internet apresentam taxa de crescimento de 50 a 60% ao ano, enquanto o tráfego de informações por EDI tradicional,



Anais do VIII Simpósio de Administração da Produção, Logística e Operações Internacionais - SIMPOI 2005 - FGV-EAESP

baseado em redes VAN, estagnou. Isto é, as empresas que implementaram EDI tradicional no passado vão continuar a utilizar a tecnologia, simplesmente porque ela continua a funcionar. Contudo, devido ao tempo de implantação elevado e a custos que não se justificam para qualquer operação, não deve haver crescimento significativo da base instalada de EDI (tradicional) ao longo dos próximos anos (SWEET, 1999).

Extensible Mark-up Language (XML)

Empresas de diversos setores industriais se envolveram no desenvolvimento do novo padrão XML para comunicação inter-empresarial, o qual definiu processos de interface entre parceiros, incluindo a troca de pedidos de compra e informações de estoque (BABCOCK, 2003). Dentre essas empresas estão alguns dos líderes do mercado de informática mundial, como a IBM, a Microsoft, a Novell, a Oracle e a Sun, que têm trabalhado juntas desde 1999 na definição do XML, para permitir o acesso e o gerenciamento de um grande volume de transações geradas pela necessidade de comunicação entre as empresas de uma cadeia de suprimentos por meio da Internet (RIBEIRO, 2004).

O padrão XML promete oferecer o mesmo grau de flexibilidade para a troca de informações entre aplicações e parceiros de negócios que o padrão HTML trouxe para a publicação de páginas Web, em meados da década de 90.

Ao invés de utilizar VANs para enviar as informações de uma transação, conforme ocorre com o EDI tradicional, os sistemas baseados em XML podem transportar os documentos por meio dos protocolos da Internet, como o HTTP (*HyperText Transfer Protocol*), o SSL (*Secure Sockets Layer*) ou o FTP (*File Transfer Protocol*), o que é mais econômico.

Por isso, Sweet (1999) acredita que as empresas que não implantaram EDI tradicional não encontrarão mais justificativa para fazê-lo. Muito provavelmente vão passar diretamente para uma solução B2B via Internet, que pode envolver a utilização da tecnologia XML ou o protocolo AS2 (ver a seguir), que também representa uma forte tendência (SLIWA, 2004). O Wal-Mart, por exemplo, solicitou que os seus fornecedores deixassem de utilizar VANs para a troca de transações e passassem a utilizar o AS2, ainda em 2002.

Applicability Statement 2 (AS2)

O AS2 (*Applicability Statement 2*) é uma especificação para a troca eletrônica de dados entre parceiros de negócios utilizando a infra-estrutura da Web e o protocolo HTTP, já consolidado na Internet. Ele foi criado pela EDI over the Internet (EDIINT), que é um grupo de trabalho da Força Tarefa de Engenharia da Internet (IETF) encarregado do desenvolvimento de padrões de comunicação seguros e confiáveis para a troca de informações entre empresas (BEDNARZ, 2005).

A utilização do protocolo HTTP ou HTTPS possibilita a comunicação em tempo real entre parceiros de negócios, ao invés do envio de e-mails. Além de proporcionar meios para garantir a autenticidade, integridade e privacidade da mensagem, por meio de criptografia e assinaturas digitais (RADKO, 2002), o AS2 impede que o destinatário da informação negue tê-la recebido, o que poderia reduzir o nível de comprometimento do receptor, dependendo da sua conveniência⁶.

Quase todo tipo de dados pode ser transmitido utilizando-se o padrão AS2, que elimina as complicações e os custos incorridos quando as diferentes partes envolvidas utilizam protocolos de transferência/comunicação distintos. Basta dispor de uma máquina de transferência EDI (software) e certificados digitais para realizar a troca de dados por meio do AS2, que



Anais do VIII Simpósio de Administração da Produção, Logística e Operações Internacionais - SIMPOI 2005 - FGV-EAESP

nada mais é do que uma “embalagem” para arquivos de EDI poderem ser enviados pela Internet, ao invés de redes VAN (FERGUSON, 2002).

Como já foi dito, esse padrão ganhou impulso com a sua adoção pelo varejo (com especial destaque para o Wal-Mart), embora possa ser utilizado em qualquer setor, em substituição às dispendiosas redes VAN, ainda muito utilizadas para EDI. O presidente da iSoft, Christian Putman, citado por Hamblen (2002), afirma poder oferecer o software cliente necessário para os fornecedores se conectarem ao Wal-Mart com bases no protocolo AS2 por cerca de US\$300.00 por ano, um valor substancialmente inferior ao que precisa ser despendido na implementação de uma rede VAN. A adoção desta solução tecnológica eliminaria a necessidade de utilização de modems *dial-up* para a realização de pedidos do Wal-Mart a milhares de fornecedores de menor porte, que não têm acesso aos serviços mais dispendiosos de troca eletrônica de dados.

Extranets

As empresas começaram a acessar a Internet para visualizar conteúdo disponibilizado abertamente por outras empresas e para publicar as informações que elas próprias achavam conveniente sobre si mesmas, para acesso geral pelos usuários da Web. Mas, a Internet passou a ser vista também como uma boa plataforma para a disponibilização de conteúdo de interesse restrito, à medida que os usuários foram se familiarizando com o seu ambiente e os recursos disponíveis, o que reduziu os custos e a necessidade de treinamento adicional para a sua utilização. Em função disto, muitas organizações começaram a estruturar redes internas baseadas em ferramentas e serviços semelhantes aos da Internet, apenas protegendo-as do acesso externo. Essas redes internas, utilizadas para disponibilização e troca de informações entre os funcionários passaram a ser chamadas de *intranets*.

O passo seguinte foi permitir que parceiros de negócios tivessem acesso a parte destas redes, ou a redes desenvolvidas especificamente para eles, com o objetivo de melhorar a comunicação e a integração entre elos da cadeia de suprimentos. Assim surgiram as *extranets*, redes que utilizam a infra-estrutura e serviços da Internet, congregando a empresa e seus fornecedores/clientes, de uma forma protegida do acesso de terceiros (O'BRIEN, 2001), que também passaram a representar uma possibilidade importante de comunicação e integração com os parceiros de negócios da empresa.

Monitoramento, planejamento e controle de estoques ao longo da cadeia de suprimentos

A forma de se otimizar os níveis de estoque a ser mantidos em cada ponto da cadeia de suprimentos para, por um lado, conseguir atender o cliente com a agilidade esperada e, por outro, não incorrer em custos proibitivos de logística, é por meio de sistemas informatizados, facilmente atualizáveis e que permitam o compartilhamento das informações com os parceiros de negócio, utilizando-se, cada vez mais, das alternativas proporcionadas pela Internet, de que se tratou na seção anterior.

A seguir, serão discutidas algumas das tecnologias que podem ser utilizadas para agilizar o controle de estoques (e seu planejamento), ao longo da cadeia de suprimentos, por permitirem o rápido apontamento do fluxo de matérias-primas e produtos.

Identificação de materiais e produtos por código de barras

Para que muitas das atividades relacionadas à logística de materiais, à logística de distribuição e à logística de devolução de produtos (logística reversa), assim como à gestão de estoques, possam funcionar de forma eficaz, é necessário realizar a rápida identificação dos itens que



Anais do VIII Simpósio de Administração da Produção, Logística e Operações Internacionais - SIMPOI 2005 - FGV-EAESP

estão sendo processados. A tecnologia mais difundida no mercado para isto é a baseada em códigos de barras.

Os códigos de barras são muito simples na sua forma de funcionamento. Eles consistem de espaços e barras arranjados segundo um padrão, para conter informações específicas. Quando um *scanner* é passado sobre o código, ele emite luz que é refletida (ou não) pelas barras do código, sendo capturada e interpretada pelo próprio dispositivo.

Há diversos padrões de códigos de barras em uso no mercado, dentre os quais os mais populares são lineares. Mas há também códigos bidimensionais, que podem incluir várias fileiras de barras e códigos matriciais, capazes de conter uma quantidade significativamente maior de informações.

Códigos de barras são utilizados em supermercados, lojas de departamentos, armazéns, fábricas e por operadores logísticos. Sua utilização em conjunto com EDI, ou outra tecnologia de compartilhamento de informações com parceiros de negócios, permite o acompanhamento do movimento de matérias-primas e produtos ao longo da cadeia de valor (COYLE, BARDI e NOVACK, 1999).

Identificação de materiais e produtos por rádio-frequência – RFID

Mais recentemente, a identificação por rádio-frequência começou a despontar como uma possível alternativa à utilização de códigos de barras. A tecnologia se utiliza de microchips sem alimentação de energia que transmitem as informações neles contidas por meio de ondas de rádio (REID e SANDERS, 2004).

Uma vantagem da utilização de rádio-frequência é que as informações podem ser capturadas sem que o item precise ser colocado na frente do *scanner*, de forma estática, para permitir a leitura (AUTOMOTIVE answers the "made-to-order" call, 2004). Assim, a RFID promete oferecer informações de estoque em tempo real, ao longo dos diversos estágios da cadeia de suprimentos, permitindo uma melhor gestão do fluxo de produtos, desde o fabricante das matérias-primas até o cliente final. Outra vantagem dessa tecnologia é que ela pode proporcionar rastreabilidade completa dos componentes utilizados na produção de um produto, o que é cada vez mais importante para permitir que as empresas consigam atender às exigências legais de conhecimento sobre a origem e o destino de cada item processado.

Se no *front-office* do varejo não há perspectiva de utilização imediata da nova tecnologia, nas operações de retaguarda, algumas empresas possuem planos arrojados para a sua implantação. O Wal-Mart já exige que seus principais fornecedores utilizem a tecnologia RFID para o controle de *pallets* e caixas de produtos enviados ao varejista ou retornados ao distribuidor ou fabricante (ANDEL, 2004).

Apesar dos custos ainda elevados, a combinação do uso de sistemas de informação com dispositivos de identificação por rádio-frequência tem o potencial de melhorar sensivelmente a coleta de dados e o acompanhamento de níveis de estoque, além de proporcionar maior visibilidade ao longo de toda a cadeia de suprimentos (AUTOMOTIVE answers the "made-to-order" call, 2004).

VMI (Vendor Managed Inventory)

À medida que a informação passa a fluir mais rapidamente ao longo da cadeia de suprimentos, as empresas vão conseguindo programar melhor suas atividades de agregação de valor, incluindo a compra de materiais, a produção e o envio de produtos acabados para os clientes. A utilização de ferramentas que proporcionem a visibilidade do fluxo de materiais e produtos ao longo da cadeia de suprimentos permite não apenas que se saiba o que está chegando à



Anais do VIII Simpósio de Administração da Produção, Logística e Operações Internacionais - SIMPOI 2005 - FGV-EAESP

fábrica, mas também que se confirme se o que está sendo transportado é exatamente o que foi solicitado, algo fundamental para que se possa trabalhar em uma operação *just-in-time* em setores que utilizam partes com custos elevados ou que se tornam obsoletas rapidamente (HANNON, 2004).

Slack *et al.* (1999) lembram que estoques no canal de distribuição existem porque o produto não pode ser transferido instantaneamente do ponto de produção até o local onde é demandado (obviamente, no caso de produtos físicos). Uma parte deste estoque fica disponível no ponto de venda e outra parte está em trânsito. Para que o fornecedor tenha controle da disponibilidade do seu produto para o consumidor, uma alternativa é passar a gerenciar o estoque no ponto de venda. Esta iniciativa também pode ajudar a eliminar distorções e atraso na cadeia de suprimentos, de acordo com Sterman (*apud* Saab e Corrêa, 2004).

O VMI (*Vendor Managed Inventory*) é uma prática cuja filosofia é permitir que o fabricante gerencie toda a cadeia de suprimentos a jusante, determinando o volume a ser enviado e eliminando a necessidade de colocação de pedidos pelos clientes. Com o VMI, ao invés de a empresa monitorar seus níveis de estoque para decidir quando realizar novo pedido, essa responsabilidade é totalmente transferida para o fornecedor. Assim, é possível melhorar o conhecimento do fabricante sobre o comportamento da demanda em pontos mais a jusante na cadeia de suprimentos; reduzir o nível de estoque ao longo da cadeia de suprimentos; reduzir o impacto do efeito Forrester⁷; e reduzir o custo do produto, permitindo repasse da vantagem ao consumidor ou aumento da margem de contribuição do produto para a receita do distribuidor. Supermercados e outras operações de varejo de alto giro oferecem boas condições para a implantação deste tipo de iniciativa, o que tem motivado o investimento em tecnologia, tanto pelos varejistas, como pelos seus fornecedores.

Resultados da pesquisa

A seguir são apresentados os resultados do questionário aplicado às empresas industriais do estado de São Paulo. Procurou-se verificar o quanto este setor tem se preocupado em utilizar as tecnologias e práticas discutidas no item anterior em suas atividades, de modo a estabelecer um panorama do uso da Internet e outras TI na integração de cadeias de suprimento.

Impactos da Internet e outras TI sobre a integração da cadeia de suprimentos

Quando questionados sobre se a Internet e outras TI causaram impacto sobre a integração da cadeia de suprimentos, ao longo dos últimos 3 anos, 36,4% dos respondentes de grandes empresas afirmaram que o impacto foi ao menos razoável. Dentre as empresas médias, essa porcentagem foi de 23,2% e dentre as pequenas, 18,9% (ver a **Figura 1**).

Na **Figura 1**, assim como nas demais figuras apresentadas neste artigo, foram consideradas empresas grandes aquelas que possuem mais de 500 funcionários, médias as que contam com mais de 100 funcionários e pequenas as demais. Os números apresentados dentro de cada um dos retângulos que compõem as barras indicam a quantidade, em termos absolutos, de empresas daquele porte que forneceram determinada resposta à questão proposta. O eixo vertical apresenta uma escala percentual, utilizada para “relativizar” os valores absolutos contidos nos retângulos. Ela deve ser lida de baixo para cima. Por exemplo, 1 empresa grande indicou mudança radical (vermelho), 1 considerou muito significativa (alaranjado), outra significativa (amarelo) e 5 razoável (verde). Considerando-se que 22 empresas grandes responderam a esta questão (soma dos valores absolutos contidos nos retângulos da barra de empresas grandes),

lê-se, no eixo vertical, que 36,4% das empresas grandes (8/22) afirmam ter sofrido, cumulativamente, impacto ao menos razoável da Internet e outras TI, nos últimos 3 anos, na integração com outros elos da cadeia de suprimentos.

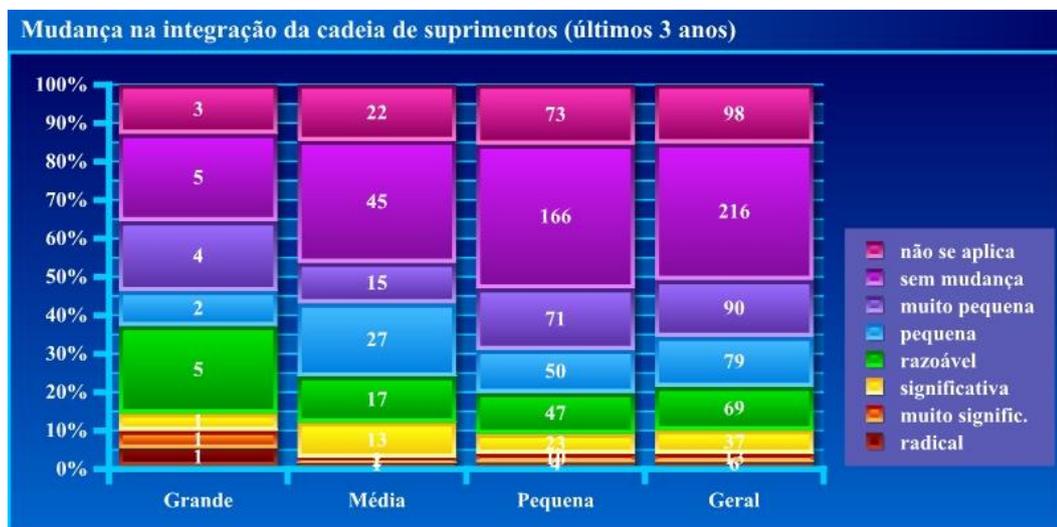


Figura 1 Impactos da Internet e outras TI na integração da cadeia de suprimentos, ao longo dos últimos 3 anos, em função do porte

Sistemas de informação sobre os elos da cadeia de suprimentos a montante

Para ampliar a compreensão sobre a importância atribuída pelas empresas à integração da cadeia de suprimentos, procurou-se saber se as empresas possuíam sistemas de informação que lhes permitissem coletar, armazenar e utilizar informações sobre os fornecedores dos fornecedores (e não apenas sobre os fornecedores de primeira camada) para a sua tomada de decisão.

Os resultados obtidos são apresentados na **Figura 2**. Curiosamente (considerando-se que outros estudos realizados pelos autores deste artigo demonstram que normalmente as empresas grandes utilizam tecnologias de informação de forma mais intensa que as menores), as empresas grandes indicaram utilizar sistemas de informação sobre a parte da cadeia de suprimentos a montante de forma menos intensa que as empresas médias e mesmo que as empresas pequenas. Apenas 4,8% das empresas grandes utilizam sistemas com este intuito em nível ao menos moderado, enquanto 10,6% das médias e 7,6% das pequenas afirmam fazê-lo. Ao menos, dentre as empresas que não utilizam esses sistemas, as empresas grandes sinalizam que pretendem passar a usá-los, ao longo dos próximos 3 anos, com maior frequência do que as empresas de menor porte: 33,3% das grandes pretendem desenvolver esforços nesse sentido, ao passo que apenas 24,2% das médias e 23,0% das pequenas compartilham da mesma intenção.

Dentre as empresas grandes, 42,9% não pretendem utilizar sistemas de informação sobre os elos a montante na cadeia de suprimentos ou consideram que isto não se aplica ao seu caso. Para as médias, a porcentagem é de 44,7% e para as pequenas, 55,2%.

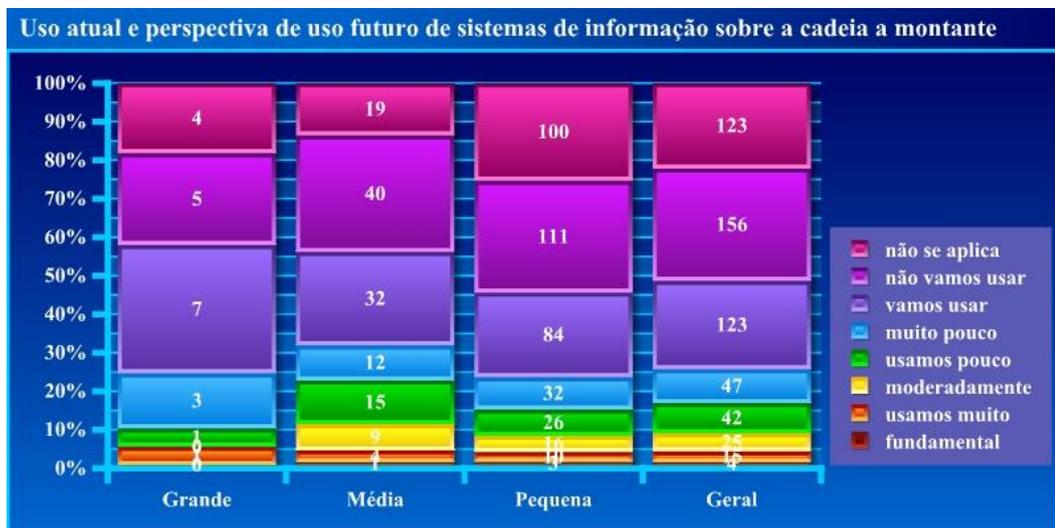


Figura 2 Uso atual e perspectiva de uso futuro de sistemas de informação sobre os “fornecedores dos fornecedores”, em função do porte

Nota: “não vamos usar” e “vamos usar” referem-se à expectativa de uso para os próximos 3 anos.

Sistemas de informação sobre os elos da cadeia de suprimentos a jusante

Da mesma forma que questionou as empresas sobre a manutenção de informações sobre os elos a montante, a pesquisa solicitou que elas apontassem a existência de sistemas de informação sobre os clientes dos clientes. Neste caso não houve surpresas. A tendência já estabelecida de as empresas de maior porte se utilizarem da tecnologia em maior intensidade que as menores se confirmou. Dentre as grandes, 23,8% afirmaram utilizar a Internet ao menos moderadamente para obter informações sobre os elos a jusante, na cadeia de suprimentos. O mesmo aconteceu com apenas 6,9% das empresas médias e 5,6% das empresas pequenas (ver a **Figura 3**).

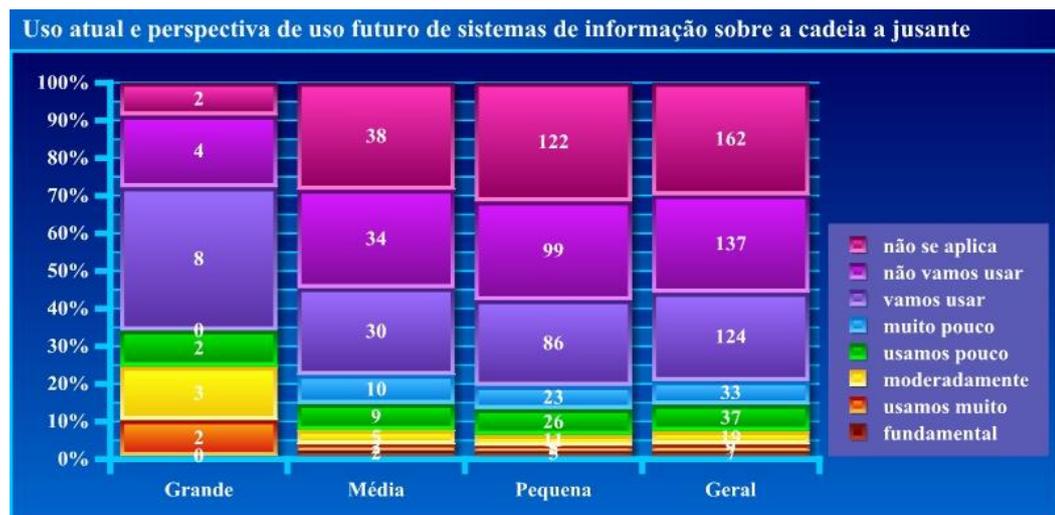


Figura 3 Uso atual e perspectiva de uso futuro de sistemas de informação sobre os “clientes dos clientes”, em função do porte

Dentre as empresas grandes, 38,1% têm intenção de passar a utilizar sistemas de informação sobre os clientes dos clientes ao longo dos próximos 3 anos. Já entre as médias, essa porcentagem é de 23,1% e entre as pequenas, 22,8%.

É significativa a porcentagem das empresas que não pretendem utilizar sistemas de informação sobre os elos a jusante na cadeia de suprimentos, ou que os consideram inaplicáveis à sua situação, entre as empresas médias e pequenas (55,4% e 58,6%, respectivamente). Por outro lado, entre as grandes, essa porcentagem é mais baixa: 28,6%.

Troca eletrônica de dados com parceiros (EDI)

A EDI apresentou um grau de utilização relativamente elevado, se comparado com outras ferramentas pesquisadas. Dentre as empresas grandes, 42,3% utilizam EDI em nível ao menos moderado, o mesmo acontecendo com 28,8% das médias e 12,8% das pequenas. Apenas uma empresa grande, representando 4,8% das empresas deste porte que participaram da pesquisa, respondeu ao questionário afirmando que não utiliza e não pretende utilizar a tecnologia nos próximos 3 anos. Dentre as empresas médias, 27,3% não têm intenção de utilizá-la ou consideram que ela não se aplica aos seus negócios, o que acontece com 41,8% das pequenas. Não foi feita distinção, na pergunta do questionário, entre a utilização de EDI tradicional (por meio de redes VAN) e de EDI via Internet, nas modalidades XML e AS2, discutidas em seção anterior, uma vez que a inexistência de uma empresa grande capitaneando os esforços da cadeia, como acontece com o Wal-Mart nos EUA, não gera o estímulo necessário à adoção de práticas recentes e ainda não totalmente padronizadas.



Figura 4 Uso atual e perspectiva de uso futuro de EDI, em função do porte

Utilização da extranet

Extranets são, conforme discutido anteriormente, eficientes formas de se difundir informações empresariais para os parceiros de negócios da empresa, respectivamente. Por isso, a verificação da sua utilização também foi motivo de questionamento às empresas. A **Figura 5** mostra o resultado comparativo do nível de adoção de extranets e intranets.

Percebe-se que, embora a utilização de uma intranet já faça parte do dia-a-dia de 41,8% das pequenas empresas, entre as empresas grandes, o serviço está disponível em quase todos os casos (90,9% das observações). Extranets também estão mais difundidas nas empresas grandes do que nas pequenas, apesar de haver possibilidade de crescimento significativo da sua utilização por empresas de todos os portes, levando-se em consideração os enormes benefícios de integração que podem proporcionar à cadeia de suprimentos.

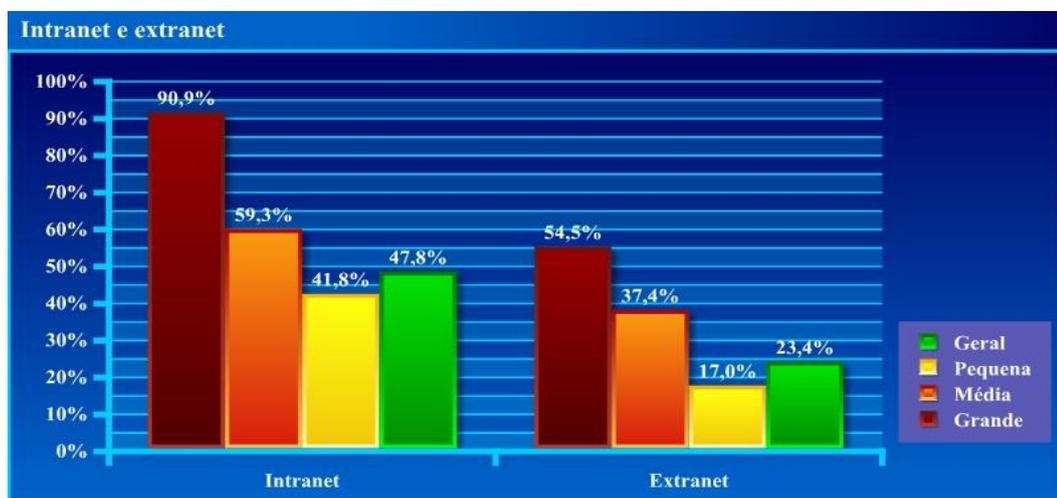


Figura 5 Uso de intranet e extranet pelas empresas, em função do porte

Utilização de código de barras

Conforme foi discutido anteriormente, algumas tecnologias, como o código de barras e a RFID, podem ser utilizadas para permitir a rápida identificação de itens a ser estocados ou transportados, possibilitando o monitoramento da sua localização a qualquer tempo.

Foi perguntado às empresas sobre o grau de utilização de códigos de barras em suas operações e as respostas obtidas são apresentadas no gráfico da **Figura 6**.

Dentre as empresas grandes, 54,5% já utilizam a tecnologia em nível ao menos moderado, outras 27,3% pretendem começar a utilizá-la nos próximos 3 anos e apenas 9,1% consideram que código de barras não é útil ao seu negócio ou não pretendem utilizar a tecnologia no futuro próximo. Para as médias empresas a taxa de utilização em nível ao menos moderado também é significativa (43,3%). Outras 24,1% esperam utilizar código de barras nos próximos 3 anos. O número de empresas que não vão utilizar a tecnologia em breve, ou a consideram desnecessária, sobe para 21,3%. Já entre as pequenas empresas, apenas 20,7% fazem uso ao menos moderado, sendo que 27,5% pretendem passar a utilizar a tecnologia. Chama a atenção o fato de que 43,1% das empresas pequenas não têm expectativa de uso.

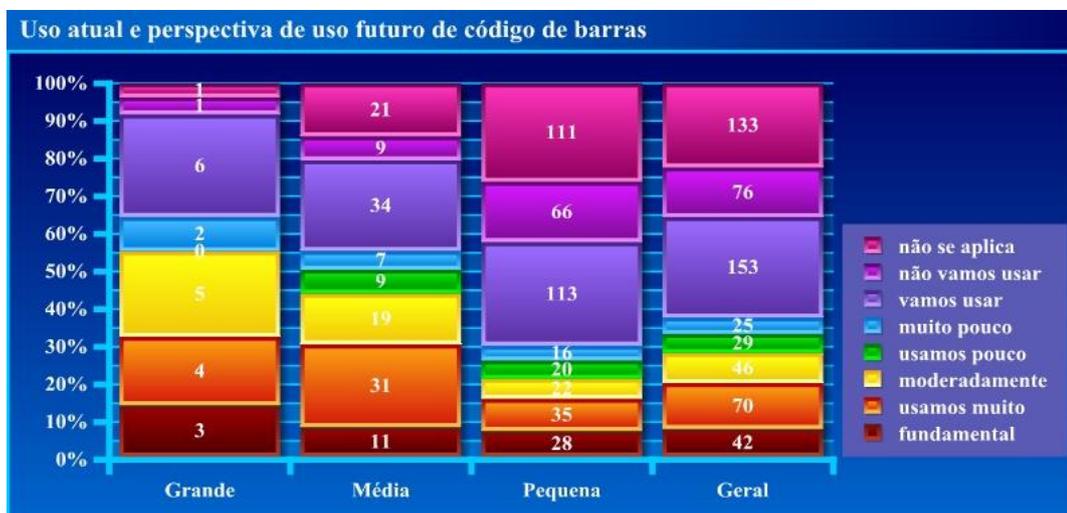


Figura 6 Uso atual e perspectiva de uso futuro de código de barras, em função do porte

O questionário não continha nenhuma pergunta sobre o uso de RFID pelas empresas, em substituição ao código de barras, porque é uma tecnologia muito recente que, seguramente, apresenta nível de adesão insignificante entre as empresas brasileiras.

Utilização de VMI

O uso de VMI é bem mais acentuado entre as empresas grandes do que entre as menores. Isto provavelmente está relacionado à sua capacidade de negociar a forma de fornecimento e gestão de estoques com os clientes. Wanke (2004) lembra que a adoção do VMI depende do poder de barganha do fornecedor para convencer o cliente a aceitar esta modalidade de gestão de estoques, em que o cliente abre mão do seu controle sobre os estoques, transferindo-o para o fornecedor, que passa a fazer a reposição de mercadorias sem a necessidade de uma solicitação formal do comprador para isto.

Observou-se que 20% das empresas grandes utilizam VMI em um nível ao menos moderado. Dentre as empresas médias, esta proporção cai à metade (9,8%) e entre as pequenas, cai novamente à metade (4,9%). Cerca de 25% das empresas grandes acreditam que VMI não se aplica aos seus negócios, ou não pretendem implantá-lo nos próximos 3 anos. Entre as empresas médias, esta porcentagem é mais do que o dobro: 55,3%. E entre as pequenas, chega a 62,1%, conforme pode ser visto na **Figura 7**.

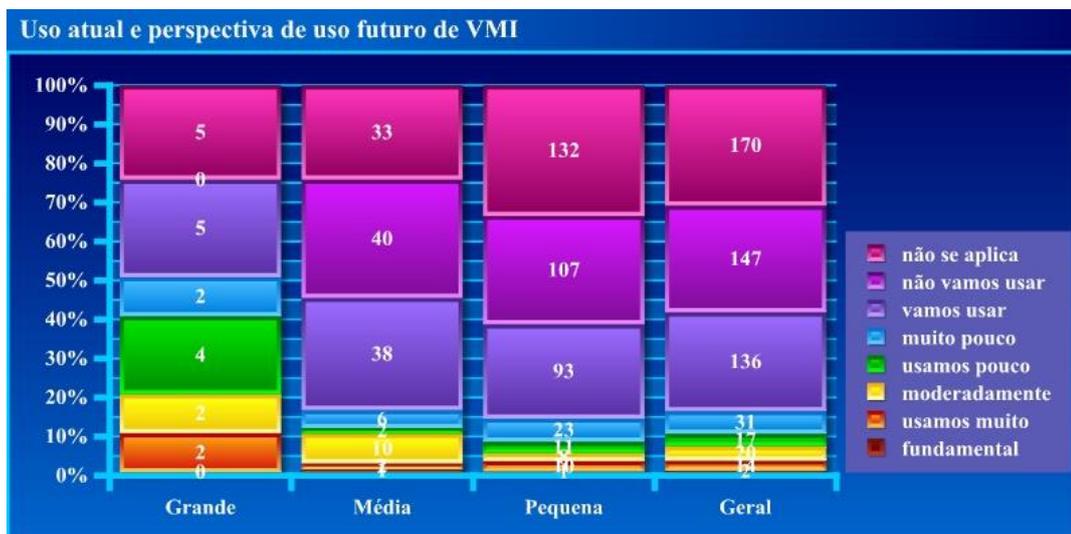


Figura 7 Uso atual e perspectiva de uso futuro de VMI, em função do porte

Análise e reflexão sobre os resultados da pesquisa

Os resultados obtidos foram, em geral, compatíveis com o que se esperava em função da revisão bibliográfica e da experiência prévia dos autores. Chamou a atenção, contudo, a porcentagem de empresas que não pretendem utilizar sistemas de informação para ter maior conhecimento e controle das suas cadeias de suprimentos, a montante (lado dos fornecedores) e a jusante (lado dos clientes). O mais curioso foi a variação do comportamento em função do porte da empresa: empresas médias e pequenas estão mais interessadas em dispor de informações sobre o lado dos fornecedores do que sobre o dos clientes das suas cadeias de suprimentos, enquanto com as empresas grandes acontece o contrário.



Anais do VIII Simpósio de Administração da Produção, Logística e Operações Internacionais - SIMPOI 2005 - FGV-EAESP

Procurou-se, ainda, determinar as variáveis determinantes do nível de mudança (impacto) da Internet e outras TI na integração da cadeia de suprimentos, nos últimos 3 anos, relatado pelas empresas. Para isso, foram feitos diversos estudos de regressão linear múltipla, levando-se em consideração outras variáveis sobre as quais se coletou informação. A equação que melhor explicou o nível de impacto na integração da cadeia de suprimentos em função de outras variáveis medidas no estudo é apresentada a seguir, na saída do Minitab®:

$$\text{Integracao_SCM} = -0,200 + 0,362 \text{ LogisticaMateriais} + 0,278 \text{ LogisticaDistrib} \\ + 0,184 \text{ CompraMatProdutivos} + 0,100 \text{ SistInfoFornec} \\ + 0,0937 \text{ CompraMatNaoProdutivos}$$

Predictor	Coef	SE Coef	T	P
Constant	-0,1996	0,1051	-1,90	0,058
LogisticaMateriais	0,36154	0,04036	8,96	0,000
LogisticaDistrib	0,27780	0,03747	7,41	0,000
CompraMatProdutivos	0,18434	0,04123	4,47	0,000
SistInfoFornec	0,10041	0,03163	3,17	0,002
CompraMatNaoProdutivos	0,09368	0,04171	2,25	0,025

S = 1,067 R-Sq = 60,7% R-Sq(adj) = 60,3%

As variáveis *LogisticaMateriais* e *LogisticaDistrib* são duas variáveis que refletem os impactos da Internet e outras TI sobre a logística de entrada e de saída da organização, respectivamente, conforme percebidos pelas empresas (elas não foram discutidas neste artigo). Ambas se demonstraram ótimas preditoras da resposta fornecida pelos respondentes para a questão sobre a integração da cadeia de suprimentos. Ou seja, empresas que afirmaram ter incorrido em mudança intensa nos seus processos logísticos também indicaram impacto na integração da cadeia de suprimentos, o que indica que as mudanças na logística foram, muito provavelmente, de caráter integrativo. Outras variáveis que se demonstraram importantes para prever o impacto das novas tecnologias sobre a integração da cadeia produtiva foram *CompraMatProdutivos* e *CompraMatNaoProdutivos*, que se referem às mudanças no processo de compras corporativas nos últimos 3 anos (as quais também não foram tratadas diretamente neste trabalho), além de *SistInfoFornec*, que mede a existência e grau de utilização de sistemas de informação sobre a cadeia de suprimentos a montante da empresa (cuja análise permitiu a elaboração da **Figura 2**). Juntas essas 5 variáveis foram capazes de explicar 60,3% da variação de *Integracao_SCM*, a variável independente do exercício, com base no valor de *R-sq*⁸.

Implicações gerenciais e considerações finais

A integração entre as empresas e os seus clientes e fornecedores passa a permitir, ao menos em tese, que os clientes interajam diretamente com os sistemas de produção dos seus fornecedores, disparando a produção de itens de que estejam precisando. Da mesma forma, clientes poderiam interromper a produção de itens para os quais os seus próprios clientes tenham cancelado pedidos, ou alterar a programação de produção na fábrica do fornecedor, para dar prioridade à fabricação de itens de maior urgência.

Por outro lado, conhecedores dos níveis de estoque mantidos pelo cliente, os fornecedores poderiam decidir pelo envio de um novo lote de produtos, evitando o risco de desabastecimento, mesmo sem uma solicitação expressa do cliente, conforme se discutiu quando se tratou do VMI. Esse nível de interferência alheia nos processos internos da empresa, só será aceito, contudo, por organizações que tenham grande confiança nos parceiros de negócios, além de interesses comuns fortes, que justifiquem a abdicação de parte da própria autonomia para aumentar a agilidade da cadeia produtiva como um todo. Mahoney (2001) lembra que a *economia*



Anais do VIII Simpósio de Administração da Produção, Logística e Operações Internacionais - SIMPOI 2005 - FGV-EAESP

colaborativa exige que se apliquem muitos dos elementos de um bom casamento: comunicação, vulnerabilidade e confiança. Afinal de contas, é necessário compartilhar informações estratégicas sobre os clientes com os fornecedores, dos quais se espera comprometimento com o atendimento das necessidades dos elos mais a jusante na cadeia de suprimentos. Também é preciso disponibilizar para os clientes informações sobre os fornecedores, dentre as quais: capacidade produtiva, limitações técnicas e outros dados que os ajudem a tomar melhores decisões sobre como encaminhar seu próprio negócio.

Em virtude dos enormes potenciais benefícios, cada vez mais pesquisadores estudam modelos de negócio colaborativos – aos quais alguns têm chamado de *c-commerce* –, que permitiriam a evolução de uma cadeia de suprimentos integrada internamente à empresa para uma cadeia integrada externa, envolvendo fornecedores e clientes.

A evolução da colaboração interna para a integração e colaboração externa depende do compartilhamento de mais informações, mas sobretudo dos riscos do negócio como um todo, implicando no estabelecimento de parcerias muito intensas, que propiciarão muitas das vantagens da integração vertical (característica das empresas que fazem tudo internamente), sem que se incorra nas suas desvantagens, particularmente a lentidão e a perda de flexibilidade. Ainda que vencido o desafio tecnológico de conectar os diversos agentes nessas redes virtuais de agregação de valor, capazes de proporcionar os meios para otimização sistêmica, outras condições ainda precisariam ser proporcionadas para garantir o sucesso dessas coalisões supra-organizacionais. Se, por um lado, a dinâmica do ambiente justifica e estimula o estabelecimento de parcerias com empresas que realizem atividades complementares, reduzindo riscos e aumentando a agilidade da cadeia produtiva, por outro lado, ela gera alterações nas relações de poder e nos interesses das empresas ao longo do tempo, o que desafia a tentativa de construção de parcerias duradouras e a transforma em um dos grandes desafios para as empresas, nos próximos anos!

Referências

- ALBERTIN, A. L. *Comércio eletrônico: modelo, aspectos e contribuições de sua aplicação*. São Paulo: Atlas, 1999.
- _____. *Pesquisa FGV - Comércio eletrônico no mercado brasileiro*. São Paulo: Centro de Informática Aplicada / Programa de Excelência de Negócios na Era Digital - FGV-SP, 2003.
- ALBERTIN, A. L., MARQUES, E. V. e MOURA, R. M. Tecnologia de informação no varejo brasileiro: uma visão dos especialistas. In: Encontro Nacional da Associação Nacional dos Programas de Pós-Graduação em Administração, 28o., 2003, Atibaia. *Anais eletrônicos*. ANPAD, 2003. p. 1 CD-ROM.
- ANDEL, T. Late expectations. *Logistics Today*, v. 45, n. 1, p. 18, January, 2004.
- AUTOMOTIVE answers the "made-to-order" call. *Modern Materials Handling*, v. 59, n. 5, p. A3-A11, May, 2004.
- BABCOCK, C. The network effect. *InformationWeek*, n. 950, p. 62-63, Aug 4-11, 2003.
- BEDNARZ, A. Internet EDI: Blending old and new. *Network World*, v. 21, n. 8, p. 29-30, Feb 23, 2004.
- _____. The art of balancing e-commerce processes. *Network World*, v. 22, n. 5, p. 25, Feb 7, 2005.
- COTTRILL, K. Cutting edge. *Traffic World*, p. 1, Jul 21, 2003.
- COYLE, J. J., BARDI, E. J. e NOVACK, R. A. *Transportation: South-western*. Thomson Learning, 1999.
- FERGUSON, R. B. Securing EDI on Net ; AS2 spec enables less expensive and encrypted data delivery. *eWeek*, v. 19, n. 34, p. 26, Aug 26, 2002.
- GEOFFRION, A. M. e KRISHNAN, R. Prospects for operations research in the e-business era. *Interfaces*, Mar, 2001.
- GRAEML, A. R. e GRAEML, K. S. A lógica própria do mercado de produtos de informação. In: Simpósio de Administração da Produção, Logística e Operações Industriais, 5o., 2002, São Paulo. *Anais eletrônicos*. POI-FGV, 2002. p. 1 CD-ROM.



Anais do VIII Simpósio de Administração da Produção, Logística e Operações Internacionais - SIMPOI 2005 - FGV-EAESP

- GRAEML, A. R., GRAEML, K. S. e STEIL, A. V. Electronic commerce: the virtual supermarket through the customers' eyes. In: Annual Conference of the Production and Operations Management Society, 12th, 2001, Orlando, Fl. *Anais eletrônicos*. POMS, 2001. p. 1 CD-ROM.
- GRAEML, A. R. e MARQUES, R. F. The Beer Game, an implementation for use over the Web. In: 15th Annual POM Conference, 2004, Cancun, Mexico. *Anais eletrônicos*. POMS, 2004. p. 1 CD-ROM.
- HAIR, J. F., et al. *Multivariate data analysis*. Upper Saddle River: Prentice Hall, 1998.
- HAMBLEN, M. Wal-Mart chooses Internet protocol for data exchange. *Computerworld*, v. 36, n. 38, Sep., 2002.
- HANNON, D. Inbound supply managers ask 3PL providers: got technology? *Purchasing*, v. 133, n. 7, April, 2004.
- KLEIST, V. F. The private sector: to remain successful, Amazon needs more e-books, e-videos and fewer books, chain saws. *Post-gazette.com*, February 5, 2002.
- MAHONEY SR, C. The collaborative economy. *Executive Speeches*, p. 1-4, Apr/May, 2001.
- MARQUES, E. V. e DI SERIO, L. C. O ECR no varejo Brasileiro. In: Simpósio de Administração da Produção, Logística e Operações Industriais, 3o., 2000, São Paulo. *Anais eletrônicos*. POI-FGV, 2000. p. 1 CD-ROM.
- O'BRIEN, J. A. *Sistemas de informação e as decisões gerenciais na era da internet*. São Paulo: Saraiva, 2001.
- RADKO, J. AS2 secures documents using the Web. *Network World*, v. 19, n. 49, p. 41, Dec 9, 2002.
- REID, R. D. e SANDERS, N. R. *Operations Management*. New York: John Wiley & Sons, 2004.
- RIBEIRO, A. O CPFR como mecanismo de integração da cadeia de suprimentos. Rio de Janeiro: COPPEAD, 2004. Disponível em: <http://www.cel.coppead.ufrj.br/fs-public.htm>. Acesso em: 25/09/2004.
- SAAB, J. e CORRÊA, H. L. The Forrester effect reduction: one size fits all? In: Second World Conference on POM and 15th Annual POM Conference, 2004, Cancun, Mexico. *Anais eletrônicos*. POMS, 2004. p. 1 CD-ROM.
- SCHAFFER, B. Cross docking can increase efficiency. *Automatic I.D. News*, v. 14, n. 8, p. 34-36, Jul, 1998.
- SHAPIRO, C. e VARIAN, H. R. *Information rules: a strategic guide to the network economy*. Boston: Harvard Business School Press, 1998. 352 p.
- SLACK, N., et al. *Administração da produção*. São Paulo: Atlas, 1999.
- SLIWA, C. EDI: alive and well after all these years. *Computerworld*, v. 38, n. 24, p. 1, June 14, 2004.
- STARR, M. K. Application of POM to e-business: B2C e-shopping. *International Journal of Operations & Production Management*, v. 23, n. 1, p. 105-124, 2003.
- SWEET, L. L. Giving them the business. *InfoWorld*, v. 21, n. 30, p. E2-E4, Jul 26, 1999, 1999.
- THE ECONOMIST. E-commerce: too few pennies from heaven. *The Economist*, p. 67, 1-7 July, 2000.
- TRAN, K. The competitive advantage of a connected supply chain. *Electronic News*, v. 48, n. 21, May 20, 2002.
- WANKE, P. Uma revisão dos programas de resposta rápida: ECR, CRP, VMI, CPFR, JIT II. Rio de Janeiro: COPPEAD, 2004. Disponível em: <http://www.cel.coppead.ufrj.br/fs-public.htm>. Acesso em: 25/09/2004.

Notas

- ¹ Para Kleist (2002), produtos de informação são “pequenas porções de eletricidade” que podem ser vendidas e revendidas, sem a necessidade de ressuprimento, em configurações e a preços variados e sem a necessidade de infra-estrutura, com exceção de computadores a partir dos quais possa ser disponibilizado o “produto”.
- ² Shapiro e Varian (1998) discutem em profundidade a questão do baixo custo marginal de produtos e serviços de informação, o que pode motivar estratégias de comercialização muito distintas das adotadas para produtos e serviços físicos. Inspirados neles, Graeml e Graeml (2002) teorizam sobre as abordagens mercadológicas que podem ser adotadas por empresas cujos produtos têm custo variável desprezível.
- ³ Albertin (1999) sugere que apresentar produtos e serviços é uma das primeiras iniciativas das empresas que decidem utilizar a Internet em seus negócios, em um estágio em que elas ainda não perceberam, ou não estão preparadas para desenvolver todo o potencial do novo canal. Nesse estágio, os *sites* estariam atuando mais como “vitrines” do que como “caixas registradoras”, conforme observam Graeml, Graeml e Steil (2001).
- ⁴ *Lead time* é o tempo necessário para a disponibilização de um item após ele ter sido solicitado. Pode envolver o tempo de processamento do pedido (administrativo), produção, transporte, recepção, inspeção etc.
- ⁵ Este efeito, também chamado de efeito “chicote” consiste na amplificação da variação da demanda por um determinado produto ao longo da cadeia de suprimentos quando ocorre qualquer oscilação nos estágios mais a jusante (SAAB e CORRÊA, 2004). Tal amplificação acarreta a elevação dos custos com manutenção de estoque ou com o não atendimento das necessidades dos clientes. O “Efeito Forrester” é fruto da dificuldade



**Anais do VIII Simpósio de Administração da
Produção, Logística e Operações Internacionais -
SIMPOI 2005 - FGV-EAESP**

das empresas em atender os pedidos dos seus clientes de forma rápida, associada ao fluxo de informações deficiente ao longo da cadeia de suprimentos (GRAEML e MARQUES, 2004).

⁶ O termo em inglês adotado para isto é *nonrepudiation*.

⁷ Sterman (*apud* SAAB e CORRÊA, 2004) considera que, quando os pedidos são atendidos mais rapidamente, a resposta da cadeia reduz a incidência de falta de estoques e, em consequência, dos pedidos fantasma (aqueles que são colocados de forma repetitiva, em uma reação defensiva à perda de negócios por falta de estoques), que colaboram para desestabilização ainda maior nas situações em que se observa o efeito Forrester.

⁸ *R-sq* é a estatística que indica o quanto um determinado fenômeno é explicado pelas variáveis independentes em que o modelo explicativo se apóia (HAIR *et al.*, 1998).