

## FATORES DE ESTÍMULO À ADOÇÃO DA INTERNET PERCEBIDOS PELAS EMPRESAS INDUSTRIAIS DO ESTADO DE SÃO PAULO

**Alexandre Reis Graeml**

Centro Universitário Positivo (UNICENP) / Univ. Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR)  
graeml@fulbrightweb.org

**Karin Sylvia Graeml**

Universidade Federal do Paraná (UFPR)  
karin.graeml@netpar.com.br

### RESUMO

Este artigo relata os resultados de um estudo sobre a percepção dos impactos da Internet e de outras tecnologias e práticas recentes sobre empresas industriais brasileiras. Foram analisados os dados de 633 empresas industriais de São Paulo, que responderam a um questionário eletrônico. As respostas foram tabuladas e submetidas a um procedimento de análise fatorial exploratória, por meio do qual foi identificada a existência de 5 fatores principais de impacto relacionados à adoção da Internet por empresas manufatureiras: *foco no cliente, coordenação logística, virtualização do projeto do produto, retenção de clientes e leilão eletrônico*.

### INTRODUÇÃO

A euforia inicial das empresas com a Internet e o modismo na sua utilização para fins comerciais arrefeceram. Depois do *crash* da Nasdaq em abril de 2000, quando as empresas “.com” perderam em um dia toda a valorização que haviam acumulado ao longo de um ano inteiro (JOHANSEN e SORNETTE, 2000), os investidores estão muito mais cautelosos. De uma forma geral, a avaliação de investimentos em Internet precisou se enquadrar aos rígidos e conservadores procedimentos prescritos pelos financistas. Tornou-se difícil aprovar qualquer projeto de uso da Internet com fins empresariais sem que a ele estivessem atrelados objetivos financeiros tradicionais, envolvendo estudos de fluxo de caixa e retorno do investimento. Assim, as mudanças passaram a ocorrer em outro ritmo, aparentemente mais lento, mas com impactos mais profundos sobre o próprio negócio do que a simples venda de produtos pela Web. Agora que as empresas possuem idéia mais clara dos milagres que a Internet pode proporcionar – e daqueles que dela não devem ser esperados –, elas dispõem das bases sobre as quais redesenhar seus processos, sua estrutura e a cadeia de valor na qual estão inseridas, de modo a aproveitar ao máximo as potencialidades da nova tecnologia.

Neste artigo, os autores pretendem mostrar que a Internet, utilizada de forma conjunta e sinérgica com outras práticas, métodos e tecnologias que estão à disposição das empresas, pode proporcionar ganhos muito maiores que os originalmente imaginados, que estavam muito associados à possibilidade de realizar vendas e divulgar produtos e marcas pela Web. Isto será feito a partir da percepção das próprias empresas sobre o impacto da Internet sobre suas atividades.

A análise dos dados obtidos do questionário aplicado a empresas industriais do estado de São Paulo leva os autores a concluir que os participantes consideram que a Internet pode ser utili-

zada para apoiar ou melhorar muitas outras atividades além daquelas relacionadas ao *marketing*. Ficou evidente que as empresas industriais relacionam diversos dos benefícios isolados da Internet uns aos outros, agrupando-os em cinco principais fatores de adoção da nova tecnologia: *foco no cliente*, *retenção de clientes*, *coordenação logística*, *virtualização do projeto do produto* e *leilão reverso*. Elas acreditam que a Internet pode ajudá-las a ajustar os seus produtos às necessidades e desejos do consumidor final, aumentando a sua lealdade. Consideram que a Web possa contribuir para uma maior integração entre os elos da cadeia de valor, estimulando a colaboração com parceiros-chave e aumentando a eficiência global da cadeia. Por outro lado, também acreditam que a Internet representa (ou representará) uma importante ferramenta para a prospecção de novos fornecedores e para estabelecer competição entre eles, particularmente, por meio de *market-places* e leilões reversos. Por fim, esperam que a Internet lhes proporcione ganhos relacionados às atividades de projeto, as quais podem ser virtualizadas em maior grau do que no passado, já que arquivos de projeto podem ser distribuídos e compartilhados com membros da equipe de desenvolvimento, independentemente de onde estejam fisicamente localizados.

#### **ESTUDOS ANTERIORES SOBRE O IMPACTO DA INTERNET E OUTRAS TI NA INDÚSTRIA**

Diversos autores estudaram os benefícios isolados que a adoção da Internet e que outras TI podem trazer a empresas industriais. Jons (1997) já chamava a atenção para a possibilidade de virtualização de atividades de projeto, utilizando-se ambientes virtuais. Duarte e Barberato (2003), por sua vez, salientam o salto qualitativo sem precedentes proporcionado pela funcionalidade de 3D das ferramentas de CAD atuais, que permitem a substituição de muitos ensaios físicos por simulações virtuais. Pires e Prates (2003) constatam que as próprias técnicas de engenharia simultânea sofreram um forte estímulo, a partir do crescente uso da Internet, intranet e outras ferramentas de comunicação virtuais. Ao se envolver com o ambiente de projeto virtual, engenheiros são capazes de criar ou modificar seus projetos em tempo real, observando, imediatamente, os efeitos das suas ações sobre o projeto como um todo (GOLDIN, VENNERI e NOOR, 1998). Isto torna a prototipação virtual um campo de pesquisa importante, na visão de Deviprasad (2003). Cabe lembrar que, depois que o protótipo virtual é criado, ele pode ser disponibilizado eletronicamente a todos os membros de uma equipe de projeto, incluindo o pessoal de chão-de-fábrica, os projetistas e os fabricantes das máquinas (BAPAT, 2002). A integração das contribuições de todos os envolvidos pode, então, ser agregada em um modelo mestre, que passa a estar disponível para o grupo, por meio de representações visuais e do compartilhamento de dados que se façam necessários para o bom andamento do trabalho coletivo. Por fim, o trabalho virtual permite às empresas lançar mão de seus melhores recursos humanos, com relação a conhecimentos específicos, no desenvolvimento de novos produtos e processos produtivos, independentemente da sua localização física (KIRKMAN *et al.*, 2002).

Conforme lembram Keenan *et al.* (2002), a Web pode encontrar uma grande quantidade de clientes para produtos feitos sob encomenda, porém, remodelar uma fábrica para produzir milhares de variações diferentes de um produto, de acordo com vontades individuais, livres de falhas, não é tarefa fácil. As ações de projeto para que a customização possa ser viabilizada não são triviais. O produto e o processo produtivo precisam ser concebidos, desde o início, levando em consideração esta intenção. Ruddy (2002) lembra que, ao passo que para o cliente a customização em massa significa que suas necessidades específicas serão melhor atendidas, para os fabricantes, significa ter que montar uma infra-estrutura sofisticada, que envolve os fornecedores, a própria empresa e os clientes como co-projetistas dos produtos desejados. Ainda

assim, de acordo com Keenan *et al.* (2002), as empresas que se voltarem para a customização de produtos poderão oferecer serviços que não seriam possíveis sem a Web. No entanto, é preciso se preparar para isto com antecedência, lançando mão de técnicas que permitam produzir sob encomenda, mas com reduzido *lead-time* de entrega. Dentre estas técnicas, Graeml e Graeml (2005) destacam as ferramentas de produção e logística *just-in-time* (*kanban*, *milk-run* e *cross-docking*), além de outras como modularização e *postponement*, que viabilizam a produção empurrada-puxada.

Para que o produto permita um maior grau de customização no momento da fabricação, sem grande perda de eficiência, é necessário que o projeto do produto tenha sido realizado com este objetivo em mente. Também é necessário que o processo produtivo tenha sido concebido de modo a proporcionar um bom equilíbrio entre estoques, equipamentos e mão-de-obra, para permitir um ambiente de produção sob encomenda (*build-to-order*), ao invés de produção para estoque (*build-to-stock*), típico de um sistema enxuto, capaz de produzir apenas o que o cliente quer e quando o cliente quer (TREBILCOCK, 2004).

Para Fisher (2000), uma das grandes contribuições da Internet às empresas industriais é a possibilidade de se realizar compras de materiais pela Web. Esse autor acredita que os benefícios do *e-procurement* advêm não apenas da redução dos custos diretos, mas também da melhoria da eficiência decorrente da reavaliação da forma como as empresas operacionalizam suas compras. Nessa mesma linha, Ozer (2003) considera que a Internet pode ajudar a localizar um possível fornecedor em tempo reduzido. Há ainda a possibilidade de se estimular a competição entre fornecedores em potencial, por meio do estabelecimento de leilões reversos, em que a empresa informa o preço máximo que está disposta a pagar e os fornecedores em potencial respondem com suas propostas, no formato de lances sucessivos e decrescentes, emitidos em um curto espaço de tempo, até que um fornecedor proponha um valor que não seja batido pelos concorrentes (OZER, 2003; MENEZES, SILVA e LINHARES, 2004). Como prioriza o preço, esta modalidade de compra é útil para itens com pouca variabilidade na qualidade e para os quais existam muitos possíveis fornecedores.

Se, em determinadas circunstâncias, as empresas desejam comprar pelo menor preço, estimulando a rivalidade entre os fornecedores, em outras, é importante ampliar o nível de coordenação com fornecedores-chave, tratados como parceiros de negócio. Isto é importante para melhorar a eficiência da cadeia de valor e tem levado as empresas a realizar investimentos maciços em tecnologia da informação e comunicação. 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). Uma tecnologia que é adotada para tal é a EDI (*Electronic Data Interchange*), que agora pode operar por meio da infra-estrutura pública proporcionada pela Internet, como lembram Marques e Di Serio (2000), viabilizando a integração eletrônica entre empresas de qualquer tamanho e não apenas entre organizações de grande porte. A possibilidade 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, reduzindo significativamente os custos por transação (SLIWA, 2004). De acordo com dados do Meta Group, as transações por meio de EDI pela Internet apresentam taxa de crescimento de 50 a 60% ao ano, enquanto o tráfego de informações por EDI tradicional, baseado em redes VAN (*Value Added Network*), estagnou (BEDNARZ, 2004). Informações do ponto de venda podem ser compartilhadas com os fornecedores para eliminar distorções e atraso na cadeia de suprimentos, de acordo com Sterman (*apud* Saab e Corrêa, 2004). Mas o VMI (*Vendor*

*Managed Inventory*), outra técnica utilizada para aumentar a agilidade no atendimento ao consumidor, vai adiante disto, uma vez que sua filosofia é permitir que o fabricante gerencie toda a cadeia de suprimentos a jusante, determinando o quanto precisa ser enviado a cada nível 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 transferida para o fornecedor, conforme salientado por Saab e Corrêa (2004). Um movimento que tem procurado incentivar a adoção de tecnologias e práticas de maior integração e fluxo de informações ao longo da cadeia de valor é o ECR (*Efficient Consumer Response*). Por meio dele, os integrantes de uma determinada cadeia “trabalham em conjunto na busca de padrões comuns e processos eficientes, que permitam minimizar os custos e otimizar a produtividade em suas relações” (ECR BRASIL, s.d.).

Na seção a seguir é apresentada a abordagem metodológica adotada neste trabalho, indicando-se o tratamento prévio que precisou ser realizado com os dados coletados para que pudessem ser submetidos ao tratamento estatístico pretendido de análise multivariada.

## ABORDAGEM METODOLÓGICA

As empresas foram contactadas por meio de uma mensagem de e-mail, que continha um formulário automático do MS Word anexado. Embora o questionário possuísse 75 perguntas de resposta objetiva (por meio do clique do mouse) e outros 60 campos abertos para informações adicionais que o respondente quisesse fornecer, em formato de texto, ele foi concebido para que o preenchimento não tomasse mais do que 15 minutos. Isto permitiu a obtenção de uma boa taxa de retorno (cerca de 7% das empresas a quem se enviou o questionário enviaram respostas válidas).

O questionário eletrônico foi concebido com menus *drop-down* com as alternativas de resposta. Utilizou-se uma escala inspirada na escala Likert, cujo preenchimento podia ser feito pelo simples clicar do *mouse*, o que contribuiu para a elevada velocidade de preenchimento. Malhotra (2001) enfatiza a velocidade de preenchimento de questionários que utilizam escala Likert, ou similar, como uma de suas principais virtudes, associada à facilidade do seu entendimento. Ray e Tabor (2003) salientam que, embora opções selecionáveis por meio de *radio buttons* ou *check boxes* tornem um questionário mais claro, uma lista de alternativas do tipo *drop-down* reduz o espaço físico necessário para comportar o questionário, já que o menu é apresentado apenas quando a questão está sendo respondida. A Figura 1 mostra um exemplo de menu *drop-down* utilizado.

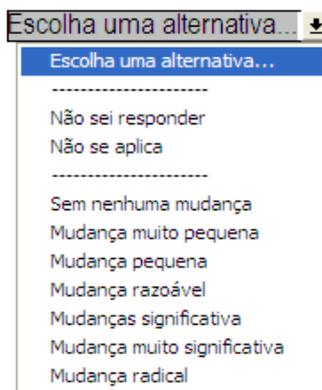


Figura 1 Menu *drop-down* utilizado para perguntas sobre o impacto da Internet e outras TI sobre os processos e atividades da empresa

A quantidade de dados a serem analisados especificamente para o estudo relatado neste artigo era muito grande (37 perguntas com escala tipo Likert, dentre as 75 que compunham o questionário eletrônico, respondidas por 633 empresas). Isto dificultaria, na prática, a análise por meio de métodos manuais, motivo pelo qual se optou por utilizar a técnica de análise fatorial exploratória.

A análise fatorial exploratória é uma técnica que permite identificar a correlação entre variáveis associadas a um determinado fenômeno observado, agrupando-as em fatores que mantêm o poder de explicação do fenômeno. Malhotra (2001) recomenda este tratamento estatístico, quando se deseja, essencialmente, reduzir e sumarizar os dados, representando os conjuntos de variáveis interrelacionadas por meio de alguns fatores fundamentais.

Esperava-se que, ao se analisar as respostas fornecidas pelos respondentes para a perguntas sobre as diversas práticas e usos da Internet, adotando-se a técnica de análise fatorial, fossem gerados fatores que conseguissem explicar várias das variáveis observadas simultaneamente, o que indicaria a existência de correlação entre elas e, na prática, que os respondentes entendiam essas variáveis como complementares ou como formas distintas de se tratar da mesma questão, o que de fato aconteceu.

Para realizar a análise, foram necessários alguns procedimentos metodológicos de tratamento prévio dos dados, os quais são relatados a seguir.

a) Eliminação das variáveis com incidência de respostas em branco superior a 30%

Dentre todos os métodos, práticas e tecnologias sobre os quais os respondentes indicaram o nível de utilização atual pela empresa, ou intenção de uso futuro, alguns, possivelmente por serem menos difundidos, apresentaram nível elevado de resposta em branco (*missing value*). Esta situação impede o uso de análise fatorial, a qual exige que as observações incluídas no estudo apresentem valores válidos para todas as variáveis analisadas. Por isso verificou-se quais as variáveis com maior incidência de respostas em branco e adotou-se o critério de eliminar as que possuíam índice de não-resposta superior a 30%. As variáveis eliminadas em função deste critério foram *MarketingViral*, *Postponement*, *Cross-docking* e *LogisticaReversa*. Ver a Figura 2, que mostra o índice de não-resposta para as diversas questões propostas no questionário com destaque (em vermelho / escuro) para as variáveis que foram eliminadas do estudo.

b) Eliminação de empresas com incidência de respostas em branco superior a 30%

Um segundo critério de preparação da base de dados para a realização do estudo com análise fatorial foi eliminar todas as observações (respostas de empresas) para as quais houvesse mais de 30% de respostas em branco, ou seja, tolerou-se no máximo 10 campos não preenchidos. A decisão de eliminar as observações com taxa elevada de não-respostas pelo participante procurou evitar a inclusão de respostas descomprometidas ou de informantes “desinformados”, garantindo a qualidade da informação utilizada e, conseqüentemente, dos resultados da análise. Em função deste critério, foram eliminadas 97 observações, fazendo com que a análise se concentrasse sobre os dados de 536 empresas.

c) Preenchimento dos *missing values* com valor “0”

Na seqüência, foi atribuído o valor 0 para as respostas que se encontravam em branco (o mesmo valor atribuído à resposta “não se aplica”). Os autores estão cientes das eventuais distorções que esta decisão pode causar, mas as consideram menos prejudiciais à análise do que a eliminação de muitas respostas de qualidade, simplesmente porque o respondente deixou alguns itens em branco.

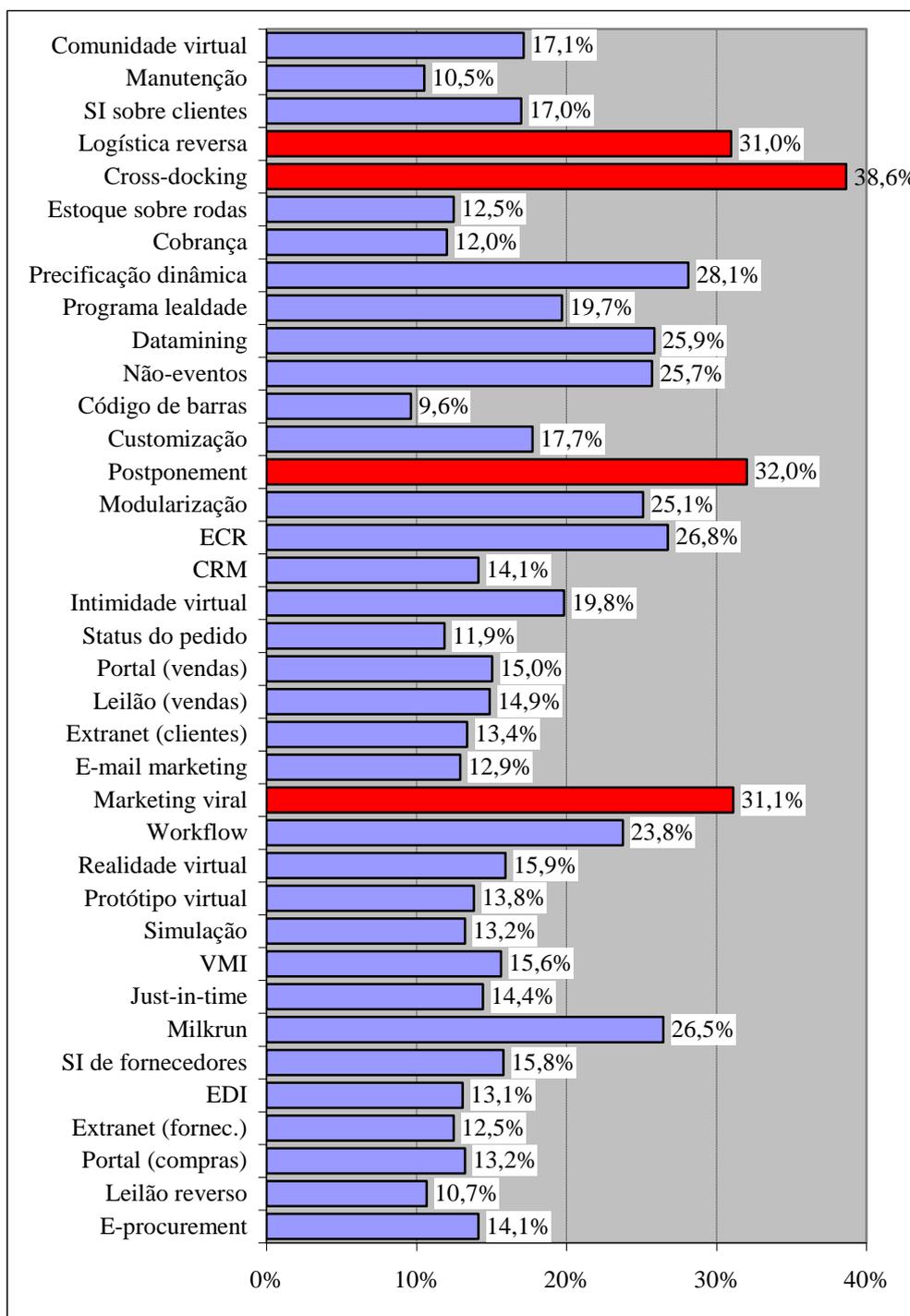


Figura 2 Porcentagem de respostas em branco para questões do questionário

Nota: Nem todas as variáveis que aparecem na figura (e que são objeto deste estudo) foram apresentadas formalmente na rápida revisão da literatura apresentada na seção anterior. Outros trabalhos dos autores, que não são aqui citados para preservar o processo de *blind review*, tratam em detalhe de cada uma delas, justificando a sua menção.

#### d) Cálculo dos auto-valores para a análise fatorial

A seguir, foram calculados os auto-valores para a análise fatorial envolvendo as 33 variáveis remanescentes (em azul / claro, na Figura 2). Nove auto-valores apresentaram valor superior a 1 (ver a Figura 3), o que, seguindo uma regra prática apresentada por Hair *et al.* (1998), sugeriria a utilização de 9 fatores no estudo de análise fatorial.

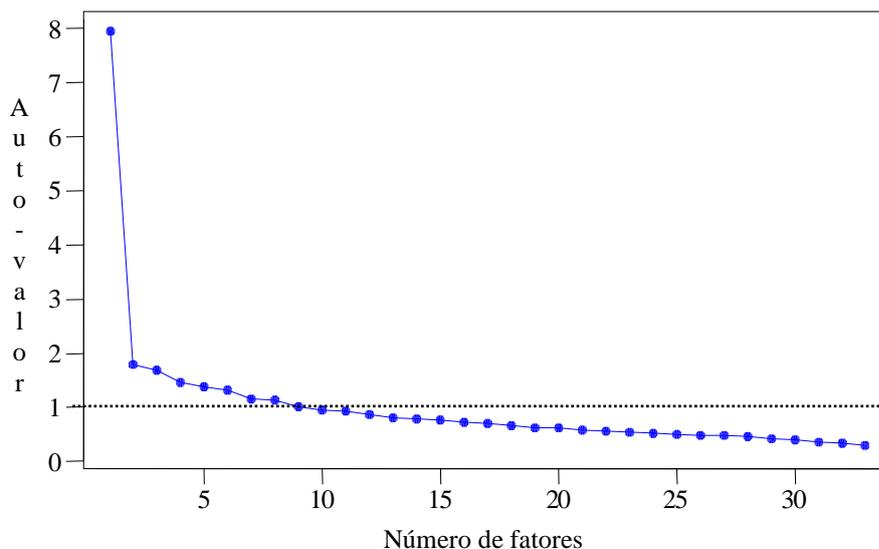


Figura 3 Auto-valores para análise fatorial

#### e) Definição do número de fatores a serem utilizados

Depois de realizar algumas simulações com números variados de fatores, considerou-se que ao se definir 6 fatores, geravam-se fatores mais facilmente relacionáveis a preocupações identificadas nas empresas para o uso da Internet e das práticas sinérgicas estudadas. Portanto, abriu-se mão da maior capacidade de explicação do modelo com 9 fatores, sugerido pela regra prática mencionada no item anterior, adotando-se um modelo com os 6 fatores, apresentado a seguir.

### CÁLCULO DA ANÁLISE FATORIAL E INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS

A saída obtida do Minitab® para 6 fatores, utilizando-se rotação Equimax, foi a apresentada na Figura 4. Foram destacadas em vermelho (e dentro de retângulos) as cargas das variáveis cujo valor foi superior a 0,4, em termos absolutos, para cada um dos seis fatores definidos. Nestas situações, os autores consideraram que o fator é particularmente representativo da variável. Em função dos carregamentos, chamou-se o fator 1 de “**Foco no cliente**”, já que é particularmente representativo de variáveis como: *IntimidadeVirtual*, *CRM*, *ECR*, *Modularidade*, *Customizacao*, *PrecificDinamica*. O fator 2 foi denominado “**Coordenação logística**”, por representar variáveis como: *ExtranetFornec*, *EDI*, *SistInfoFornec*, *Just-in-time*, *VMI*, *ExtranetClientes* e *StatusPedidos*. O fator 3 concentra as variáveis de “**Virtualização do projeto**”: *Simulação*, *ProtótipoVirtual*, *RealidadeVirtual* e *Workflow* são as variáveis que carregaram neste fator. O Fator 4 foi chamado de “**Retenção de clientes**” por representar variáveis como: *SistInfoClientes*, *ManutencaoOnline*, *ComunidadeVirtual* e *Lealdade*. O fator 6 concentra as variáveis de compra e venda pela Internet, principalmente, na modalidade

“Leilão”. O único fator que não pôde ser facilmente associado a um grupo de variáveis logicamente inter-relacionadas, ou a um tipo de preocupação específica das empresas, no entendimento dos autores, foi o fator 5, para o qual as variáveis *Milkrun*, *Just-in-time*, *Customização* e *Não-eventos* apresentaram alto carregamento.

Rotated Factor Loadings and Communalities							
Equamax Rotation							
Variable	Factor1	Factor2	Factor3	Factor4	Factor5	Factor6	Communality
E-procurement	0,305	0,163	0,121	-0,171	-0,21	-0,349	0,33
Leilão reverso	-0,044	0,208	0,015	0,029	-0,122	-0,699	0,55
PortalCompras	0,092	0,207	0,075	-0,042	-0,036	-0,62	0,445
ExtrnetFornec	0,171	0,54	0,143	0,1	-0,116	-0,222	0,414
EDI	0,058	0,561	0,092	-0,041	-0,159	-0,232	0,407
SistInfoFornec	0,093	0,438	0,115	0,075	-0,313	-0,135	0,336
Milkrun	-0,032	0,062	0,074	0,062	-0,55	-0,256	0,382
Just-in-time	0,199	0,411	0,188	0,054	-0,449	-0,048	0,451
VMI	0,074	0,552	0,116	0,195	-0,273	-0,131	0,452
Simulação	0,129	0,139	0,753	-0,061	-0,163	-0,079	0,639
ProtótipoVirtual	0,1	0,13	0,84	0,084	0,027	-0,076	0,747
RealidadeVirtual	0,03	0,051	0,738	0,223	-0,068	-0,127	0,618
Workflow	0,069	0,173	0,449	0,337	-0,281	-0,135	0,447
E-mailMarketing	0,462	-0,001	0,312	0,07	0,05	-0,209	0,361
ExtranetClientes	0,167	0,588	0,331	0,186	0,075	-0,036	0,525
LeilãoVendas	-0,031	-0,06	0,121	0,183	-0,091	-0,67	0,511
PortalVendas	0,345	-0,093	0,116	0,267	0,061	-0,545	0,513
StatusPedidos	0,292	0,524	0,162	0,27	0,102	-0,039	0,472
IntimidadeVirtual	0,682	0,167	0,121	0,19	0,074	-0,141	0,569
CRM	0,706	0,238	0,069	0,181	-0,162	-0,034	0,621
ECR	0,652	0,23	-0,017	0,168	-0,275	-0,086	0,589
Modularidade	0,535	0,074	0,169	0,167	-0,335	-0,001	0,46
Customizacao	0,429	0,057	0,252	-0,066	-0,519	-0,049	0,527
CódigoBarras	0,031	0,358	-0,048	0,154	-0,374	-0,06	0,298
Não-eventos	0,173	-0,002	0,044	0,276	-0,602	-0,085	0,478
Datamining	0,117	0,22	0,202	0,398	-0,33	-0,085	0,378
Lealdade	0,201	0,065	0,138	0,541	-0,39	-0,027	0,509
PrecifDinamica	0,418	-0,022	0,19	0,262	-0,338	-0,002	0,395
Cobrança	0,072	0,359	0,071	0,391	0,115	-0,016	0,306
EstoqueSobreRodas	-0,016	0,343	0,122	0,439	-0,24	-0,215	0,429
SistInfoClientes	0,05	0,155	0,068	0,559	-0,261	-0,113	0,425
Manutençao	0,297	0	0,226	0,492	-0,093	-0,139	0,409
ComunidadeVirtual	0,256	0,08	0,098	0,684	-0,018	-0,061	0,554
Variance	2,9499	2,6946	2,6943	2,602	2,431	2,1729	15,5448
% Var	0,089	0,082	0,082	0,079	0,074	0,066	0,471

Figura 4 Output do Minitab

Os seis fatores explicam 47,1% da estrutura das 33 variáveis incluídas na análise. A variável que é pior explicada individualmente é *CódigoBarras* (apenas 29,8%), mas, no geral, a capacidade explicativa do modelo é bem superior, como se pode ver na coluna *communality* do relatório emitido pelo Minitab (ver a Figura 4).

Procurou-se, a seguir, verificar se as variáveis que haviam sido excluídas do modelo por apresentar alta taxa de respostas em branco possuem correlação com algum dos fatores definidos, em específico. A saída do Minitab® (Figura 5) apresenta essas correlações.

	F1	F2	F3	F4	F5	F6
MarketingViral	0,281	-0,019	0,185	0,216	-0,127	-0,063
Postponement	<b>0,343</b>	0,194	0,191	0,078	<b>-0,351</b>	-0,042
Cross-docking	0,084	0,119	0,079	0,221	-0,285	-0,18
LogisticaReversa	0,17	0,111	0,135	<b>0,323</b>	-0,234	-0,079

Figura 5 Output do Minitab da correlação das variáveis excluídas com os fatores

Observa-se que as correlações são mais fracas (destacadas em vermelho, e dentro de retângulos, quando superiores a 0,3), mas, ainda assim, mantêm alguma coerência com os “apelidos” dados aos diversos fatores: A variável *Postponement*, por exemplo, apresentou alguma correlação com o Fator 1 (“Foco no cliente”), o que faz sentido, considerando-se que é uma técnica que pode ser utilizada para melhorar o ajuste do produto da empresa a necessidades específicas de cada cliente. A variável *LogisticaReversa* apresentou maior correlação com o Fator 4 (“Retenção de clientes”). Ao menos do ponto de vista de proporcionar um serviço de reparos/garantia rápido ao cliente, a logística reversa pode ser considerada alinhada com este fator.

## IMPLICAÇÕES GERENCIAIS E CONTRIBUIÇÕES PARA A ACADEMIA

Por meio deste estudo de análise fatorial, foi possível detectar a existência de inter-relações entre as diversas variáveis de um questionário sobre os impactos da Internet e outras TI sobre as empresas industriais. Percebeu-se que determinadas iniciativas são, normalmente, acompanhadas de outras que as complementam ou que podem gerar benefícios da utilização conjunta (sinergia), conforme evidenciado principalmente pelos fatores 1 a 4 e pelo fator 6. A análise evidenciou ainda a existência de algumas dimensões essenciais da preocupação das empresas com relação à utilização da Internet para a execução das suas atividades de agregação de valor. Além das preocupações mercadológicas e de intensificação do contato com o cliente, que aparecem na maioria dos estudos sobre *e-business*, ficou evidente que as empresas percebem outros benefícios da utilização da Internet em suas atividades, com especial ênfase para a “coordenação logística”, a “virtualização do projeto” de produtos e serviços e a possibilidade de realizar compras pela Internet (“leilão”).

O estudo foi realizado sem que se tenha feito qualquer distinção entre setores ou segmentos de atuação das centenas de empresas industriais participantes. Desta forma, embora tenham sido detectados alguns fatores principais de adoção da Internet pelas indústrias, é impossível determinar a relevância de cada um deles para cada segmento, a partir deste trabalho. Estudos futuros podem se concentrar na avaliação da importância relativa dos fatores evidenciados nesta pesquisa (quais sejam: *foco no cliente*, *retenção de clientes*, *coordenação logística*, *virtualização do projeto do produto* e *leilão reverso*) para diferentes segmentos industriais. Depois disto ter sido feito, as empresas poderão avaliar o seu próprio

desempenho com relação ao nível de exigência do mercado e o desempenho dos seus principais concorrentes. A Figura 6, a seguir, apresenta um diagrama de avaliação hipotético, por meio do qual uma empresa conseguiria perceber que os seus esforços de utilização da Internet precisariam ser ampliados nas frentes *foco no cliente* e *coordenação logística* para atender às expectativas dos clientes com relação a esses fatores, por exemplo.

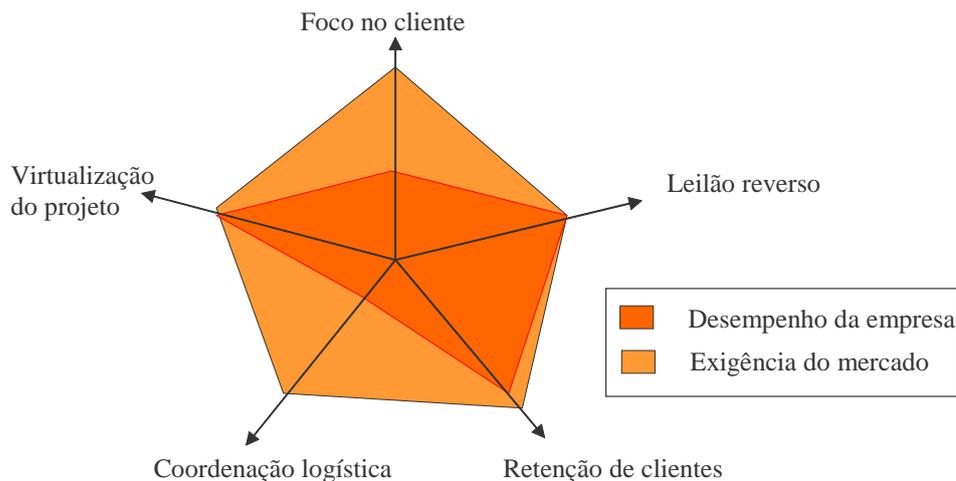


Figura 6 Desempenho de uma empresa hipotética com relação aos fatores de potencial impacto da Internet nas suas atividades

Nota: este diagrama é apresentado apenas para fins ilustrativos. Os autores não desenvolveram, até o momento, qualquer estudo sobre a importância relativa dos fatores aqui apresentados, quando comparados uns aos outros. Imagina-se que a relevância esteja, ainda, relacionada ao segmento ou setor industrial.

A *virtualização do projeto*, a *coordenação logística* e os *leilões reversos* (para a aquisição de matérias-primas) são preocupações quase que exclusivas do setor industrial, em que é necessário desenvolver produtos e processos produtivos, algo que, na percepção das empresas, pode ser feito de forma mais eficaz utilizando a infra-estrutura e ferramentas de coordenação e compartilhamento de trabalho proporcionadas pela Internet. As empresas industriais também enfrentam o desafio de reduzir estoques sem afetar a disponibilidade do produto para o consumidor final. Nesse sentido, a Web pode se transformar em uma arma poderosa na luta pela melhor coordenação das atividades da empresa com seus fornecedores e clientes, reduzindo os efeitos devastadores da ausência de um fluxo de informações adequado ao longo da cadeia de valor. As empresas industriais estão interessadas, ainda, nas novas possibilidades de compra de matérias-primas, principalmente por meio de leilões reversos, que se tornaram populares na Web, mais recentemente. Tais preocupações não se evidenciariam, muito provavelmente, se a pesquisa tivesse sido realizada com varejistas ou prestadores de serviços, ao invés de empresas industriais.

Mesmo os fatores *foco no cliente* e *retenção de clientes* possuem significados distintos para as empresas industriais se comparadas às de outros setores. As empresas industriais, que tradicionalmente possuem um contato muito restrito (quando muito) com os consumidores

dos seus produtos, percebem a Internet como um meio para estabelecer a interação com os consumidores, permitindo-lhes proporcionar certo grau de personalização e obter *feedback*. A lógica por trás da nova abordagem de produção baseada na Internet é completamente diferente daquela com a qual os industriais estão acostumados a trabalhar. Ela permite que a produção seja puxada pelo consumidor, ao invés de ser empurrada através dos canais de distribuição até que os produtos finalmente o alcancem. Em outras palavras, as empresas industriais podem agora trabalhar seguindo uma filosofia *make-to-order* (fazer contra pedido), ao invés de *make-to-stock* (fazer para estoque). Este é o motivo de as indústrias estarem começando a se preocupar com o desenvolvimento de *intimidade virtual* com os consumidores, o que significa obter informações e estabelecer vínculos para melhor compreender e responder às necessidades individuais dos consumidores. Neste sentido, os sistemas de Gestão do Relacionamento com o Cliente (CRM) podem passar a exercer um papel importante. Para ser possível *customizar* produtos, ou seja, produzir produtos melhor ajustados a necessidades específicas, os fabricantes precisarão utilizar conceitos de *modularidade*, entre outros avaliados neste estudo. Só assim conseguirão evitar a perda dos benefícios de se trabalhar com escala produtiva, ao procurar personalizar a saída dos seus processos produtivos.

O impacto da Internet na forma de as empresas industriais realizarem suas atividades de rotina, ou desenvolverem novas estratégias para competir no mercado, está apenas começando a se tornar perceptível. A “revolução” que, aos poucos, se configura na indústria, devido à adoção da Internet (além de outras TI, técnicas e práticas mencionadas neste artigo) é silenciosa, mas persistente. É praticamente impossível antever o alcance dessa transformação. Muito mais fácil é identificar a forma como tudo está começando. O ritmo em que se descortinará e o resultado final dessa “revolução” estão nas mãos das próprias empresas, que precisam ser hábeis para adequar sua estrutura, processos produtivos e cultura organizacional para poder aproveitar todo o potencial da nova tecnologia.

## REFERÊNCIAS

- BAPAT, V. Explaining virtues of virtual manufacturing. *InTech*, v. 49, n. 11, p. 76, Nov, 2002.
- BEDNARZ, A. Internet EDI: Blending old and new. *Network World*, v. 21, n. 8, p. 29-30, Feb 23, 2004.
- COTTRILL, K. Cutting edge. *Traffic World*, p. 1, Jul 21, 2003.
- DEVIPRASAD, T. e KESAVADAS, T. Virtual prototyping of assembly components using process modeling. *Journal of Manufacturing Systems*, v. 22, n. 1, p. 16-27, 2003.
- DUARTE, A. L. D. C. M. e BARBERATO, E. A evolução das ferramentas no desenvolvimento de novos produtos como fator de competitividade. In: Simpósio de Administração da Produção, Logística e Operações Industriais, 6o., São Paulo. *Anais eletrônicos*. POI-FGV, 2003. p. 1 CD-ROM.
- ECR BRASIL. O que é ECR?: Associação ECR Brasil, s.d. Disponível em: [http://www.ecrbrasil.com.br/o\\_q\\_eh.asp](http://www.ecrbrasil.com.br/o_q_eh.asp). Acesso em: 16/03/2006.
- FISHER, A. Understanding e-procurement. London: Financial Times (FT.com), 2000. Disponível em: <http://specials.ft.com/eprocurement/FT3AC3PXKFC.html>. Acesso em: 16/03/2006.

- GOLDIN, D. S., VENNARI, S. L. e NOOR, A. K. A new frontier in engineering. New York: Mechanical Engineering Magazine, 1998. Disponível em:  
<http://www.memagazine.org/backissues/february98/features/newfront/newfront.html>. Acesso em: 16/03/2006.
- GRAEML, A. R. e GRAEML, K. S. Customização: fator essencial de competição na nova economia. In: Simpósio de Administração da Produção, Logística e Operações Industriais, 8o., São Paulo. *Anais eletrônicos*. POI-FGV, 2005. p. 1 CD-ROM.
- HAIR, J. F., *et al.* *Multivariate data analysis*. Upper Saddle River: Prentice Hall, 1998.
- JOHANSEN, A. e SORNETTE, D. The Nasdaq crash of April 2000: Yet another example of log-periodicity in a speculative bubble ending in a crash. *The European Physical Journal*, v. 17, n. 2, p. 319-328, September, 2000.
- JONS, O. P. Preservation and restoration of historic vessels in virtual environments. San Francisco: San Francisco National Maritime Park Association, 1997. Disponível em:  
<http://www.maritime.org/conf/conf-jons.htm>. Acesso em: 16/03/2006.
- KEENAN, F., *et al.* A mass market of one: As custom online ordering moves into the mainstream, Web merchants learn to fine-tune their trade. *Business Week*, n. 3810, p. 68, Dec 2, 2002.
- KIRKMAN, B. L., *et al.* Five challenges to virtual team success: lessons from Sabre, Inc. *Academy of Management Executive*, v. 16, n. 3, August, 2002.
- MALHOTRA, N. K. *Pesquisa de marketing: uma orientação aplicada*. Porto Alegre: Bookman, 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., São Paulo. *Anais eletrônicos*. POI-FGV, 2000. p. 1 CD-ROM.
- MENEZES, R. A., SILVA, R. B. e LINHARES, A. Leilões eletrônicos reversos multiatributo: uma abordagem de decisão multicritério agregando valor às compras públicas no Brasil. In: Encontro da Associação Nacional dos Programas de Pós-Graduação em Administração, 29o., Curitiba. *Anais eletrônicos*. ANPAD, 2004. p. 1 CD-ROM.
- OZER, M. Using the Internet in new product development (managers at work). *Research - Technology Management*, p. 10-16, Jan/Feb, 2003.
- PIRES, P. J. e PRATES, R. C. As estratégias organizacionais das indústrias de transformação localizadas na cidade industrial de Curitiba e a reestruturação produtiva no Brasil nos anos 90. In: Encontro da Associação Nacional dos Programas de Pós-Graduação em Administração, 28o., Atibaia, São Paulo. *Anais eletrônicos*. ANPAD, 2003. p. 1 CD-ROM.
- RAY, N. M. e TABOR, S. W. Cyber surveys come of age. *Marketing Research*, p. 32-37, Spring, 2003.
- RUDDY, M. Mass customization now closer than ever. *Machine Design*, v. 74, n. 12, p. 59-61, Jun 20, 2002.

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, Cancun, Mexico. *Anais eletrônicos*. POMS, 2004. p. 1 CD-ROM.

SLIWA, C. EDI: alive and well after all these years. *Computerworld*, v. 38, n. 24, p. 1, June 14, 2004.

TREBILCOCK, B. Lean & mean. *Modern Materials Handling*, v. 59, n. 3, p. 43-46, March, 2004.