

C
o
r
r
e
s
p
o
n
d
ê
n
c
i
a
a

Correspondência para/
Correspondencia para/
Correspondence to
Centro Universitário
Positivo.
Rua Prof. Pedro Viriato
Parigot de Souza, 5300
Campo Cumprido
81280330 - Curitiba, PR -
Brasil
Telefone: (41) 33173275
E-mail:
agraeml@unicenp.edu.br

Artigo recebido: 08/12/2004
Aprovado: 01/12/2005

A INTERNET E OS SEUS IMPACTOS NAS ATIVIDADES DE BACK-OFFICE: A UTILIZAÇÃO DA INTERNET POR EMPRESAS INDUSTRIAIS NO BRASIL

LA INTERNET Y SUS IMPACTOS EN LAS ACTIVIDADES DE BACK-OFFICE: LA UTILIZACIÓN DE LA INTERNET POR EMPRESAS INDUSTRIALES EN BRASIL

THE INTERNET AND ITS IMPACTS ON BACK-OFFICE ACTIVITIES: THE USE OF THE INTERNET BY INDUSTRIAL COMPANIES IN BRAZIL

Alexandre Reis Graeml, Dr
Unicemp-PR
agraeml@unicemp.edu.br

Palavras-chave:
Internet;
Tecnologia da informação;
Negócio.

Palabras-clave:
Internet;
Tecnología de la
información;
Negocio.

Key-words:
Internet;
Information
technology;
Business.

RESUMO: Este artigo relata um estudo sobre o uso que as empresas industriais brasileiras estão fazendo da Internet e outras tecnologias de informação (TI) em suas atividades. Ênfase especial é atribuída às tarefas de projeto e produção e à possibilidade de virtualização de atividades e processos de negócios. O autor obteve informações de 665 indústrias do estado de São Paulo, a quem perguntou sobre o impacto da Internet na forma de conduzir o seu negócio. Os dados foram coletados através de um questionário eletrônico, enviado às empresas como um anexo a uma mensagem de e-mail. As respostas retornadas foram tabuladas e submetidas a uma análise quantitativa para ajudar na compreensão do cenário atual e na identificação de tendências para os próximos anos, que pudessem ser estendidas ao universo de empresas manufatureiras brasileiras.

RESUMEN: Este artículo relata un estudio sobre el uso que las empresas industriales brasileñas están haciendo de la Internet y otras tecnologías de información (TI) en sus actividades. Énfasis especial se atribuye a las tareas de proyecto y producción y a la posibilidad de virtualización de actividades y procesos de negocios. El autor obtuvo informaciones de 665 industrias del estado de São Paulo, a quien preguntó sobre el impacto de la Internet en la forma de conducir su negocio. Los datos fueron colectados a través de un cuestionario electrónico, enviado a las empresas como un anexo a un mensaje de e-mail. Las respuestas retornadas fueron tabuladas y sometidas a un análisis cuantitativo para ayudar en la comprensión del escenario actual y en la identificación de tendencias para los próximos años, que pudieran ser extendidas al universo de empresas manufactureras brasileñas.

ABSTRACT: This article describes a case study on the use of the Internet and other information technologies (IT) by Brazilian industrial companies. Special emphasis is given to project and production tasks and the possibility of virtualizing activities and business processes. The author obtained information from 665 companies in the State of São Paulo, which were questioned about the impact of the Internet on the way they carried out their business. The data were collected through an electronic questionnaire, which was sent to the companies in the form of an annex

to an e-mail message. The responses were drawn up in the form of tables and analyzed quantitatively, to help understand the current scenario and identify trends for the coming years that could be extended to Brazilian manufacturing companies in general.

1 INTRODUÇÃO

A vertiginosa expansão da Internet ao longo dos últimos anos proporcionou a criação da infra-estrutura tecnológica necessária para permitir novas formas de realização ou suporte ao negócio das empresas, tanto na modalidade B2C (negócios entre empresas e consumidores finais) como B2B (negócios com outras empresas). A utilização da Web para a realização de transações comerciais e como um novo canal para a comunicação entre fornecedores e clientes avança por se apresentar como uma alternativa conveniente e simples às formas tradicionais de comercialização de produtos e serviços e de interação com fornecedores, clientes e consumidores. Os números são impressionantes: o varejo on-line brasileiro fechou o ano de 2003 com movimentação superior a R\$ 5,2 bilhões, o que correspondia a 2,75% do total de transações com o consumidor no país (IDG-NOW, 2004). Para a Camara-e.net (2005), só no primeiro semestre de 2005, este número foi praticamente igualado. O volume de transações on-line registrado no varejo brasileiro pela Internet até o fim de junho de 2005 foi de R\$ 4,6 bilhões. As perspectivas de crescimento são ainda maiores, considerando que, por ora, apenas 8% dos brasileiros têm acesso à Internet. Basta lembrar que a inclusão digital nos EUA ultrapassa os 62% (IDG-NOW, 2003) e que o mercado virtual norte-americano atingiu US\$55,9 bilhões em 2003, de acordo com o eMarketer (apud E-BIT, 2004). Somando-se a isto, há o alerta de Bill Gates, que não deve ser desprezado: "Haverá apenas dois tipos de empresas no novo milênio, as conectadas (on-line) e as fora do mercado (out-of-business)" (GATES e HEMINGWAY, 1999).

Muitos estudos e relatórios têm sido realizados sobre o uso da Internet para melhorar o negócio e os resultados das empresas. Mas, a maioria deles é contaminada pela euforia com o comércio eletrônico e se concentra na possibilidade de vender produtos on-line. Pouca atenção tem sido dispensada às mudanças possíveis na forma de projetar, produzir, coordenar a cadeia de suprimentos e distribuir produtos, beneficiando-se da Internet e outras TI.

Esta constatação motivou a realização de uma pesquisa de campo exploratória, que procurou compreender de que forma e em que intensidade empresas industriais brasileiras estão utilizando a Internet para melhorar ou reduzir custos de processos produtivos e de coordenação de atividades produtivas. O interesse pelo setor industrial adveio, especificamente, do fato de os impactos da Internet nas atividades mercadológicas e comerciais já estarem relativamente bem delineados, mas ainda não existirem estudos consistentes sobre a sua interferência na operação produtiva em si. Decidiu-se por um estudo com características exploratórias porque o autor não tem notícia de nenhuma outra pesquisa realizada no Brasil ou no mundo com a mesma preocupação, o que impossibilita a realização de comparações ou validação de trabalhos alheios.

Este artigo relata os resultados obtidos a partir da aplicação de um questionário, que foi enviado às empresas cadastradas em um banco de dados da FIESP, tendo sido respondido, de forma espontânea, por 665 indústrias, no final de 2003 e início de 2004.

2 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), se comparada com a obtida em outros estudos adotando metodologia similar.

2.1 CARACTERÍSTICAS DO FORMULÁRIO E TIPOS DE PERGUNTA

Partiu-se da premissa de que a probabilidade de obtenção de resposta seria reduzida se a mensagem não fosse respondida logo após sua recepção, o que era suportado não só pelo bom senso, mas também pela experiência anterior de outros pesquisadores. Ray e Tabor (2003), por exemplo, afirmam que a resposta é melhorada se a pesquisa for curta, relevante e de interesse do respondente.

Para as perguntas objetivas foi adotada a utilização de menus drop-down com as alternativas (ver a Figura 1 e a Figura 2). Sempre que apropriado, utilizou-se uma escala inspirada na escala Likert. Em outros casos, adotou-se o uso de caixas de verificação (ver a Figura 3), que podiam ser facilmente marcadas ou desmarcadas, o que facilitou o rápido preenchimento pelos participantes.

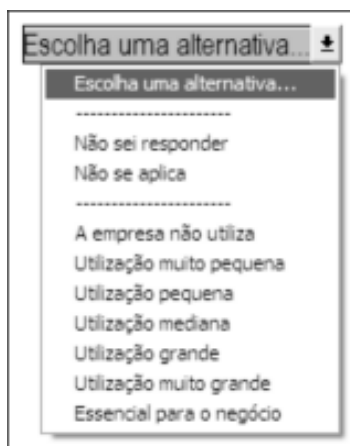
Alguns dos desenvolvedores de questionários eletrônicos, que participaram de uma enquete organizada por Ray e Tabor (2003), acreditam que opções selecionáveis por meio de radio buttons ou check boxes tornam um questionário mais claro. Por outro lado, conforme salientam essas mesmas autoras, uma lista de alternativas do tipo drop-down reduz o espaço físico necessário para comportar o questionário. Como o menu drop-down aparece somente quando a questão está sendo respondida, o questionário fica muito mais compacto. Este foi o motivo principal que levou à adoção de menus drop-down nesta pesquisa.

A Figura 1 traz o menu drop-down utilizado para perguntas sobre a intensidade de uso de várias ferramentas de comunicação proporcionadas pela Internet como e-mail, chat, vídeo-conferência, web-forums, listas de discussão etc. A Figura 2, por sua vez, mostra um exemplo de menu drop-down utilizado

para perguntas sobre o impacto da Internet e outras TI sobre os processos e atividades da empresa, ao longo dos últimos 3 anos. Tais perguntas se referiam à compra de materiais diretos e indiretos, à coordenação logística, à integração da cadeia de suprimentos, projeto de produtos e processos, suporte pré-venda e pós-venda, configuração e customização de produtos e serviços, entre outras.

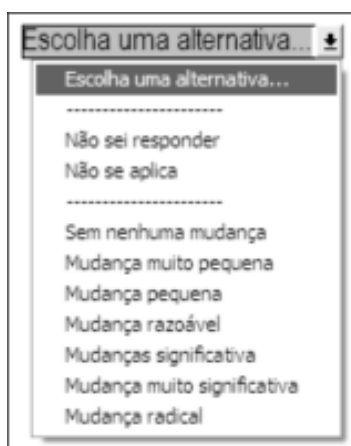
O questionário também continha perguntas sobre tecnologias, métodos e técnicas que a empresa pretendia utilizar no futuro próximo, baseadas na infra-estrutura disponibilizada pela web.

Figura 1: Menu drop-down utilizado para perguntas sobre a intensidade de uso de ferramentas de comunicação pela Internet



Fonte: Dados da pesquisa

Figura 2: Menu drop-down utilizado para perguntas sobre o impacto da Internet e outras TI sobre os processos e atividades da empresa



Fonte: Dados da pesquisa

Figura 3: Exemplo de questões no formato caixa de verificação (check box)

(check box)

Quais das seguintes funções são executadas pelo web-site? (pode escolher mais de uma opção):

Promove a imagem institucional e a marca da empresa.

Faz a propaganda de produtos/serviços.

Fonte: Dados da pesquisa

Um "questionário digital" como o utilizado nesta pesquisa possui uma outra grande vantagem: é fácil compilar e tabular os dados, tornando o processo mais rápido e barato, além de reduzir a incidência de erros.

2.2 PRÉ-TESTE E TESTE PILOTO

Uma versão preliminar do questionário foi aplicada, com o objetivo de verificar se o conteúdo estava adequado, a um grupo de executivos de empresas industriais. Este grupo forneceu importante contribuição no sentido de tornar as perguntas mais acessíveis e compreensíveis aos "reais" participantes, em um estágio posterior. Para verificar se haveria problemas relacionados às habilidades técnicas e conhecimentos de informática necessários ao adequado manuseio do questionário, antes do seu envio ao conjunto completo de empresas contidas na base de dados da FIESP, tomou-se o cuidado de separar um conjunto de 100 empresas, escolhidas de forma aleatória, que foi submetido a um teste piloto. Nesse estágio, o objetivo não era mais procurar melhorar o conteúdo e a formulação das questões, mas detectar, antecipadamente, eventuais dificuldades que os respondentes pudessem vir a ter para receber, abrir, preencher e retornar o questionário com as respostas. Este grupo piloto de empresas recebeu o questionário um mês antes dos demais. Embora tenham sido detectadas algumas dificuldades isoladas, elas não justificaram mudanças na estrutura interna do questionário. Contudo, a aplicação antecipada do questionário a esse grupo de empresas permitiu a detecção de um problema que não havia sido previsto: o fato de se enviar o formulário salvo na versão mais atual do MS Word poderia impedir que potenciais respondentes tivessem acesso ao seu conteúdo, no caso de ainda estarem utilizando versões anteriores do programa. Foram realizados alguns testes de compatibilidade e optou-se por enviar o formulário no formato MS Word 95, uma vez que isto não afetava a funcionalidade do instrumento de pesquisa e poderia "democratizar" o acesso a ele.

Um benefício secundário da aplicação do questionário, antecipadamente, às empresas do grupo piloto foi que se pôde estimar, com razoável precisão, o retorno que seria obtido a partir do envio da pesquisa ao grupo maior de empresas.

2.3 ESCOLHA E VALIDAÇÃO DA AMOSTRA DE CONVENIÊNCIA

A Federação das Indústrias do Estado de São Paulo (FIESP) possuía uma base de dados contendo informações de contato de 15279 indústrias no estado. Aproximadamente 75% dos registros na base de dados continham endereço de e-mail. Cohen (2003) já havia utilizado a mesma base de dados para uma pesquisa com questionário eletrônico e tinha descoberto que mais de 10% dos endereços de e-mail estavam errados. Apesar da deterioração da qualidade da base de dados (30% dos e-mails mudaram ou apresentaram problema), por ocasião da aplicação da presente pesquisa, 665 respostas acabaram sendo obtidas, representando cerca de 7% do número de mensagens que se supõe terem atingido o destino. Esta taxa de retorno foi, inclusive, superior à obtida por Cohen em seu estudo.

Um teste c2 foi realizado, confrontando as proporções de "pequenas", "médias" e "grandes" empresas que responderam ao questionário (amostra) com as empresas com endereço de e-mail na base de dados da FIESP (população). Não foi evidenciado qualquer motivo para se suspeitar de não representatividade da amostra.

3 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Na análise dos dados foram utilizados gráficos box-plot, representações visuais poderosas das coleções de dados a que se referem, por permitirem o rápido reconhecimento dos quartis, mediana e outliers. O "bigode" acima da caixa central representa o 1º quartil, a parte superior da caixa representa o 2º quartil, a inferior representa o 3º quartil e o "bigode" abaixo da caixa central representa o 4º quartil. Um asterisco, quando presente, indica a existência de uma ou mais observações destoantes que, por apresentar comportamento muito distinto (e inesperado) quando comparada às demais observações, é ignorada na análise. A largura da caixa central está relacionada com o número de observações consideradas para a construção do gráfico. Neste caso, a caixa que representa as empresas grandes é mais estreita do que a das empresas médias que, por sua vez, é mais estreita que a das empresas pequenas, porque o número de observações para cada um desses grupos é, respectivamente, 22, 146 e 443.

3.1 FORMA DE ACESSO A WEB

Inicialmente, era importante descobrir como as empresas obtinham acesso à Internet. Há várias formas de se conseguir isso. A mais básica e de menor custo fixo é a conexão por meio de linha telefônica discada. Para usar esse tipo de conexão, é necessário discar o número telefônico do provedor de acesso à Internet e se conectar utilizando um modem. Alguns provedores

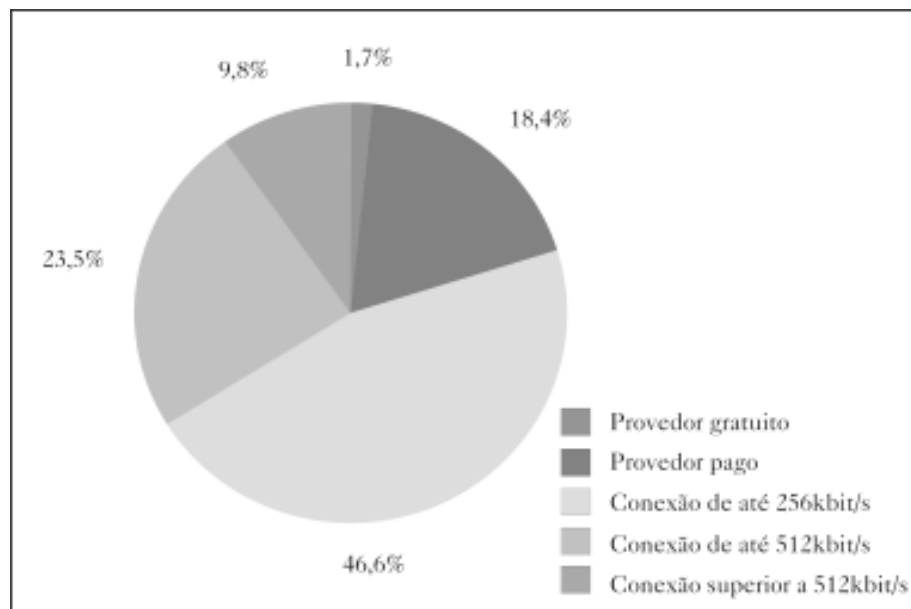
de acesso à Internet oferecem serviço gratuito, enquanto outros cobram uma taxa mensal. A conexão discada é normalmente lenta e inaceitável para empresas que fazem uso intenso da Web.

Dentre as alternativas à conexão discada estão xDSL, cabo e RDSI, que proporcionam conexão mais rápida, normalmente conhecida como "em banda larga". Quanto mais ampla a banda de frequência, isto é, quanto maior a taxa de bits suportada pela conexão, mais rápido é o acesso, permitindo uma transmissão de informações (arquivos de computador, mensagens, telas etc.) mais agradável e eficiente.

Descobriu-se que grande parte das empresas que participaram da pesquisa possui acesso à Web por meio de banda larga. A escalada da adoção de conexões de banda larga reflete uma clara tendência observada no Brasil nos últimos anos, de substituição das formas de conexão mais lentas por serviços de maior qualidade. De acordo com Chiarini (2003), os usuários de serviços em banda larga, que eram 53 mil em 1999, já beiravam um milhão, em meados de 2003. Mais recentemente, no final de 2004, os assinantes de serviços em banda larga eram 2,26 milhões, a maioria dos quais (83,5%) utilizavam ADSL (TELECO, 2005).

Conforme pode ser visto na Figura 4, apenas cerca de 20% (1,7% + 18,4%) das empresas respondentes utilizam conexões discadas para acessar a Internet.

Figura 4: Acesso à Web

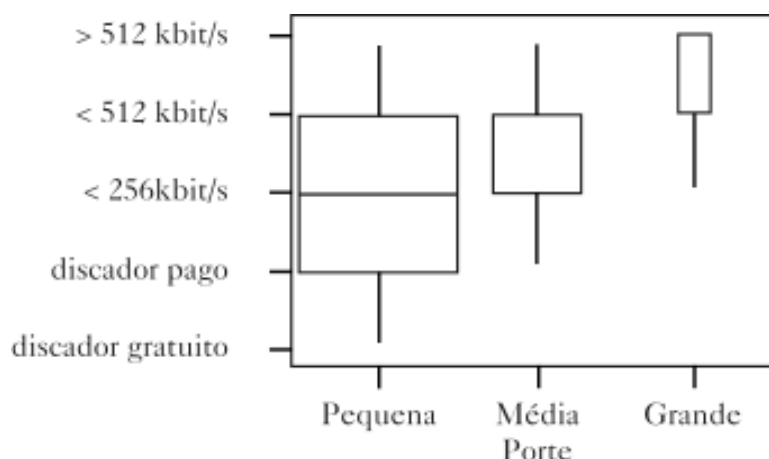


Fonte: Dados da pesquisa

A forma de acesso à Web varia muito em função do tamanho da empresa. Empresas menores tendem a dispor de conexões mais lentas, enquanto as grandes empresas têm acesso mais rápido.

Analisando-se o conteúdo da Figura 5, fica nítida a influência do porte da empresa sobre o tipo de conexão de acesso à Internet. 100% das empresas grandes utilizam conexões em banda larga, com grande concentração de observações no topo da escala (observar que o bigode superior do box-plot sequer aparece, indicando alta concentração de respondentes naquele ponto). Já as pequenas empresas adotam tipos de conexão mais variados, algumas delas utilizando serviços de alta velocidade e outras dependendo de conexões discadas e lentas.

Figura 5: Box-plot das formas de acesso à Internet com base no porte da empresa



Fonte: Dados da pesquisa

3.2 EXISTÊNCIA DE SITE WEB E DOMÍNIO

Solicitou-se às empresas que indicassem se dispunham ou não de um site web e se ele era hospedado em domínio próprio. Também se desejava saber se as empresas possuíam servidor de e-mail próprio, ou seja, se os endereços de e-mail dos funcionários eram seguidos de @nome_da_empresa. Por fim, foi motivo de questionamento a existência e utilização de intranet e extranet.

Uma porcentagem elevada de empresas possui domínio registrado em nome da empresa (88% do total) para disponibilizar seu site web.

Dentre as empresas grandes, 100% possuem servidor de e-mail próprio. Mas as empresas pequenas também apresentam bom desempenho neste quesito: 76% possuem endereços de e-mail que levam o nome da própria empresa depois do símbolo @.

Para esta análise, o porte da empresa também se demonstrou relevante. Embora a utilização de uma intranet já faça parte do dia-a-dia de 42% das pequenas empresas, observa-se que, entre as grandes, o serviço está disponível em quase todos os casos (91% das observações). Extranets também estão bem mais difundidas nas empresas grandes do que nas pequenas, apesar de haver espaço para crescimento de utilização por empresas de todos os portes.

3.3 USO QUE É FEITO DO SITE WEB

Muitas das empresas participantes da pesquisa ainda se encontram em um estágio inicial de adoção do site web como meio de alavancar seus negócios. Os respondentes os utilizam principalmente para construir (ou reforçar) sua imagem institucional e para fazer propaganda de produtos (85,1% e 80,8%, respectivamente).

Albertin (1999) explica que uma das primeiras iniciativas das empresas ao criarem um site web e em um estágio em que ainda não descobriram exatamente de que forma explorar todo o potencial da Internet é utilizá-lo para apresentar os produtos e serviços oferecidos pela empresa. Nesse estágio inicial, de acordo com Graeml, Graeml e Steil (2001), os sites web funcionam mais como "vitrines" do que como "caixas registradoras".

Esse mesmo comportamento já havia sido observado anteriormente por Graeml, Beer e Csillag (2003), quando pesquisaram empresas de software na Califórnia, e por Vidal (2003) ao estudar as próprias empresas manufatureiras de São Paulo. Vidal lembra que "a grande maioria das empresas, independentemente do porte, ainda restringe o uso basicamente para a apresentação de informações institucionais e de informações sobre seus produtos e serviços".

Gascoyne e Ozcubukcu (apud SACCOL, 2003) lembram que muitas empresas se apressam em investir na Internet sem ter uma clara visão do que irão fazer com as novas tecnologias e sem refletir sobre que processos e negócios podem (ou devem) se beneficiar delas. Nesta mesma linha, Brown (2003) alerta para o fato de que os sites web das empresas deixam de fazer sentido, do ponto de vista do suporte a transações de geração de receita, quando enfatizam demais a apresentação de dados institucionais e de propaganda de produtos e serviços, embora também considere que, somente em um estágio posterior, as empresas começam a pensar em formas eficazes de integrar toda a potencialidade da Web aos seus processos e práticas de negócio.

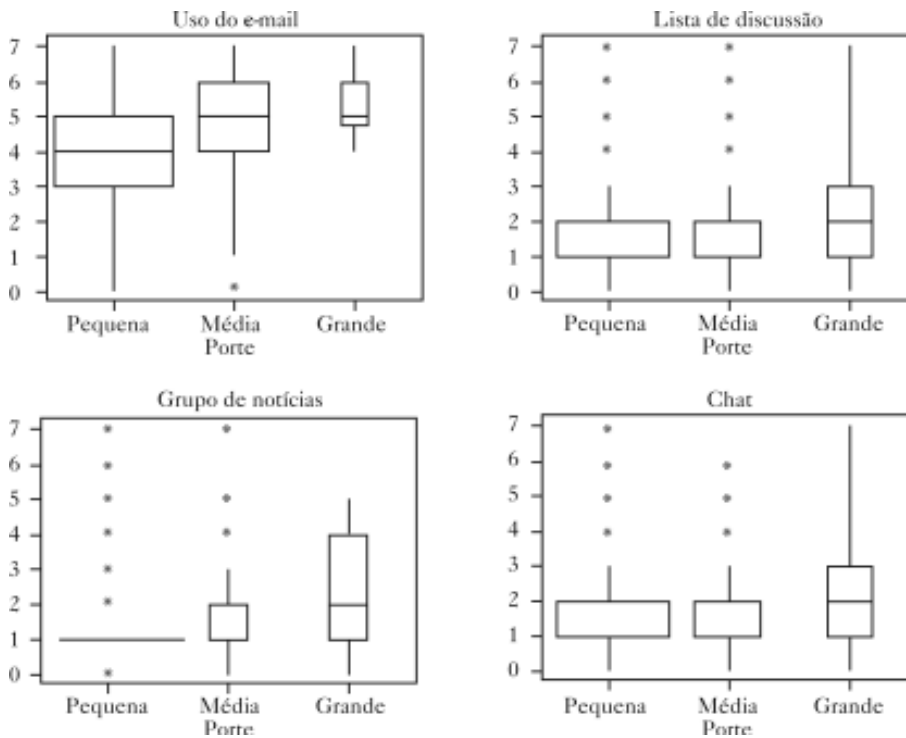
As empresas grandes demonstram uma preocupação maior em utilizar o site web para proporcionar suporte (pós-vendas) e obter feedback dos clientes. Vidal (2003) já havia detectado uma "tendência em aumentar o atendimento a clientes através do Web Site". Ainda assim, as empresas poderiam estar fazendo muito mais. Um bom desempenho tanto no suporte como na comunicação com os clientes pode ser promissor. É possível que as empresas industriais descubram que proporcionar mais e melhor serviço para seus clientes represente uma arma poderosa para diferenciar o seu produto da concorrência e obter vantagem competitiva.

3.4 USO DAS FERRAMENTAS DA WEB PARA COMUNICAÇÃO INTERNA E COM CLIENTES E FORNECEDORES

As empresas foram questionadas sobre a intensidade com que utilizam diversas ferramentas de comunicação disponibilizadas pela Internet. O e-mail é, por larga margem, a ferramenta mais disseminada (ver a Figura 6). Os resultados obtidos confirmam a popularidade da ferramenta, reforçando as conclusões de outros pesquisadores, como Mohamed (2004), que afirma que 60% das empresas acreditam que a utilização do e-mail vai mais do que dobrar nos próximos 10 anos.

As outras ferramentas de comunicação que se utilizam da Internet e que foram avaliadas pelos respondentes foram: listas de discussão (apenas o quartil superior está acima de utilização moderada e só para as empresas grandes), grupos de notícias, conferência e chat (que apresentaram níveis pífios de utilização). Todas demonstraram níveis de utilização pífios, como pode ser visto nos box-plots da Figura 6.

Figura 6: Box-plots de algumas ferramentas de comunicação da Internet



legenda da escala do eixo vertical: 0 - não se aplica; 1 - não utiliza; 2 - utilização muito pequena; 3 - utilização pequena; 4 - utilização mediana; 5 - utilização grande; 6 - utilização muito grande; 7 - essencial para o negócio.

Fonte: Dados da pesquisa

3.5 IMPACTOS DA INTERNET E OUTRAS TI NO PROJETO DO PRODUTO E DO PROCESSO PRODUTIVO

Uma importante atividade com a qual as empresas industriais estão, normalmente, envolvidas é o desenvolvimento de novos produtos. Kroo (1996), Jons (1997), Goldin, Venneri e Noor (1998), Boswell (1998), Ford e Sterman (1999), Kirkman et al. (2002), Deviprasad (2003), Moran (2003) e Kenyon (2004) entre outros, discutem as possibilidades e vantagens do projeto colaborativo, realizado por equipes de engenheiros utilizando CAD e outras ferramentas de software que permitem a criação de modelos virtuais, antes da execução de protótipos "físicos".

Prototipação virtual, realidade virtual e outras técnicas podem ser utilizadas para simular situações que previamente demandavam a construção de modelos e maquetes reais. Quando essas técnicas digitais são aplicadas, são gerados arquivos de computador com as informações de projeto, que podem ser distribuídas pela Internet ou qualquer outra rede de computadores. Torna-se possível para os integrantes de equipes de projeto trabalhar juntos em um projeto, independentemente da sua localização física. Isto representa uma contribuição importante para melhorar o projeto de produtos, utilizando a engenharia simultânea (GRAEML e CSILLAG, 2003).

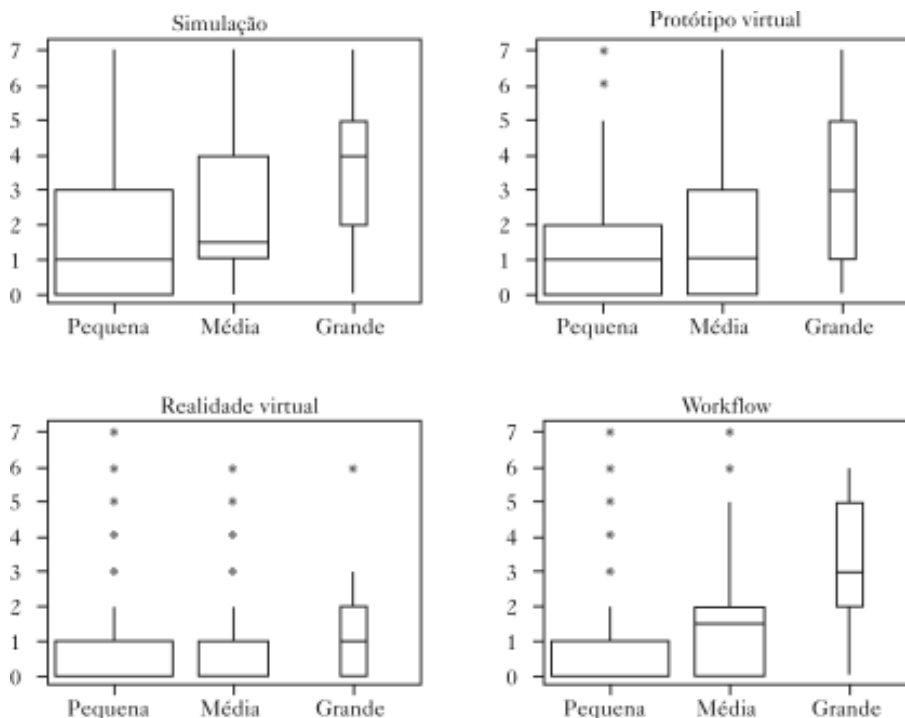
Ao serem questionados sobre as mudanças causadas pela Internet e outras TI no projeto de produtos e serviços e dos processos produtivos, ao longo dos últimos 3 anos, muitos participantes (mais de um quarto dos respondentes) não apontaram a ocorrência de qualquer mudança. Por outro lado, 5% relataram mudança muito significativa ou radical. Será importante monitorar a evolução deste cenário, para ver se a porcentagem dos que indicam mudança muito significativa, ou mesmo radical, cresce com o passar do tempo. Ao se realizar essa análise, não foi detectada influência do porte da empresa.

A porcentagem dos participantes que afirmam que não vão utilizar, nos próximos 3 anos, as ferramentas e técnicas digitais em atividades de projeto gira em torno dos 25%. Curiosamente, a incidência de respostas "não se aplica" aumentou consideravelmente ao se avançar da parte do questionário que tratava de mudanças no projeto, de uma forma genérica, para a que procurava detalhar essas mudanças. De aproximadamente 15%, para as questões genéricas, a porcentagem de "não se aplica" saltou para cerca de 30%, quando as perguntas se voltaram para técnicas específicas, dentre as quais "simulação", "prototipação virtual", "realidade virtual" e "workflow" (ver a Figura 7). A incidência de respostas "não sei responder" e de respostas deixadas em branco também aumentou.

Analisando-se os gráficos da Figura 7, observa-se que, ao se separar as empresas de acordo com o seu porte, embora as empresas maiores apresentem desempenho melhor, há muito o que pode ser feito para explorar melhor todo o potencial das novas tecnologias. É importante ressaltar que os

valores 0 e 1 da escala vertical referem-se a "não se aplica" e a "não vamos usar (próx. 3 anos)". Logo, entre as empresas pequenas e médias, "realidade virtual" é uma tecnologia praticamente desconhecida, o mesmo acontecendo com "workflow" entre as empresas pequenas.

Figura 7: Box-plots da utilização/intenção de utilização de tecnologias específicas de projeto em função do porte da empresa



legenda da escala do eixo vertical: 0 - não se aplica; 1 - não vamos usar (próx. 3 anos); 2 - vamos usar em até 3 anos; 3 - usamos muito pouco; 4 - usamos pouco; 5 - usamos moderadamente; 6 - usamos muito; 7 - é fundamental para o negócio.

Fonte: Dados da pesquisa

3.6 IMPACTOS DA INTERNET NA PRODUÇÃO

Os processos de manufatura, em si, podem sofrer impacto das novas tecnologias. Os clientes conseguem agora customizar produtos, escolhendo a configuração desejada entre as opções disponíveis a partir do site web da empresa. Em consequência disso, alguns métodos e técnicas produtivos que já existem há muito tempo vão ganhar relevância. Dentre eles, destacam-se ferramentas e métodos que permitem a produção de itens customizados, de forma ágil e para entrega just-in-time (ou quase), atribuindo à operação maior flexibilidade de mix, maior rapidez e aumentando a sua confiabilidade, que são critérios de desempenho valorizados pelos clientes, na visão de Slack et al. (1999). Dentre esses métodos e técnicas, o questionário continha

perguntas específicas sobre dois que foram consideradas particularmente importantes: modularização e postponement.

A modularização permite que subconjuntos sejam montados e fiquem à espera de uma definição do cliente quanto às suas necessidades ou preferências, antes que a montagem final seja realizada. O conceito foi introduzido na literatura acadêmica por Starr (1965), que defendia a idéia de que os produtos deviam ser construídos a partir de módulos, para otimizar a montagem final e, também, para permitir um leque mais amplo de possíveis "saídas" do processo produtivo (mix), sem grande impacto nos custos produtivos.

O postponement diz respeito ao adiamento de determinadas etapas da produção, principalmente aquelas sobre as quais o cliente pode ter algo a dizer. A técnica é eficaz porque, ao passo em que continua a permitir que o cliente personalize o produto, agiliza a entrega, uma vez que nem tudo precisa ser feito após a interação com o cliente. Assim como a modularização, essa técnica também teve seu conceito formalizado pela academia ainda na década de 1960 (VAN HOECK, 2001).

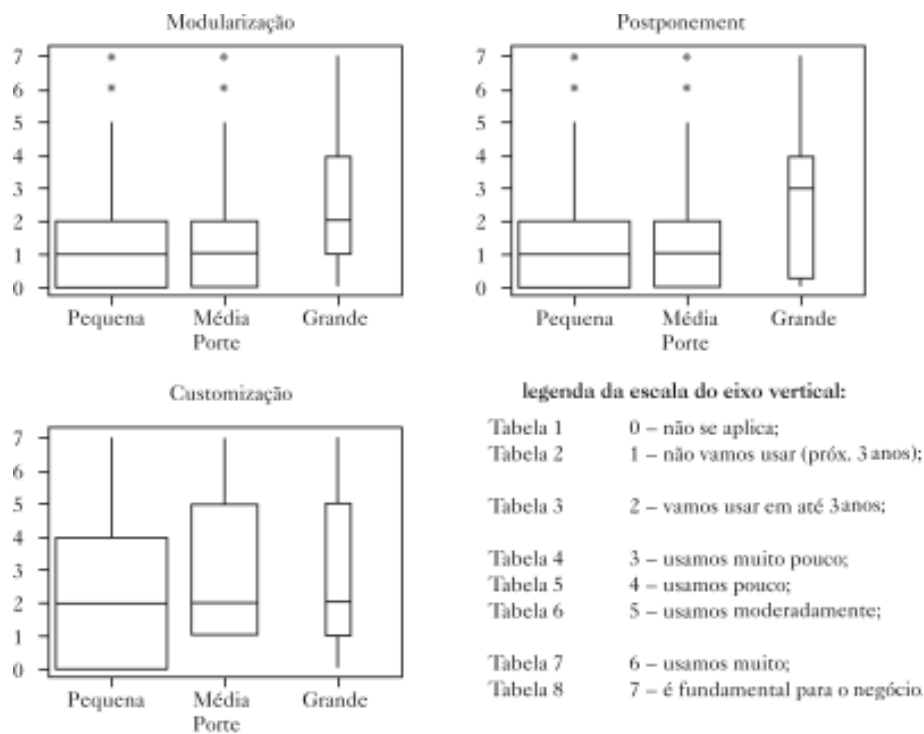
Uma boa estratégia de postponement, normalmente realizada sobre um produto modular, pode garantir que o ciclo de entrega de produtos customizados não se torne significativamente mais longo do que o de itens produzidos em massa (CSILLAG; SAMPAIO, 2002). A associação das duas técnicas pode ser particularmente útil para reduzir tempos de ciclo quando o cliente, "mal acostumado" pela facilidade com que consegue configurar o produto desejado e realizar o pedido pela Internet, imagina que a empresa vai ser capaz de produzir, transportar e entregar o produto com a mesma presteza.

O adiamento também contribui para a redução do nível de incerteza na operação, uma vez que parte das decisões é transferida para um momento posterior à definição pelo cliente das suas necessidades ou desejos, reduzindo o grau de especulação sobre o comportamento da demanda. Conforme lembra Wanke (2000), produtos em sua forma básica, ou seja, antes de serem realizados os esforços de diferenciação, apresentam menor grau de incerteza com relação à demanda.

Comparando-se os gráficos referentes à modularização e ao postponement com o gráfico que diz respeito à customização de produtos (Figura 8), observa-se que, curiosamente, as empresas estão mais preocupadas em possibilitar a customização de produtos e serviços do que em adotar as técnicas produtivas que permitiriam que isto fosse feito de forma mais eficiente. Basta observar que nos dois primeiros conjuntos de box-plots da Figura 8, que tratam das técnicas produtivas, a grande maioria das respostas se concentra nos níveis 0 a 2 (não se aplica/não vamos usar/vamos usar em até 3 anos). Os box-plots da customização, que seria o resultado, por outro lado, indicam que 50% dos respondentes considera que a empresa realiza, mesmo que em pequeno grau, esforços de ajuste do produto às necessidades específicas do cliente.

É possível que as empresas já estejam percebendo mudanças no comportamento dos clientes e estejam tentando responder às novas demandas, proporcionando a possibilidade de customização dos seus produtos/serviços, sem que isto já as tenha levado a uma reflexão mais profunda sobre a adequação dos seus processos produtivos para tal.

Figura 8: Box-plots da utilização/intenção de utilização de tecnologias específicas com impacto direto na produção, em função do porte da empresa e do tipo de acesso à Web



Fonte: Dados da pesquisa

4 IMPLICAÇÕES GERENCIAIS E CONSIDERAÇÕES FINAIS

O projeto de pesquisa em que se baseou este artigo se concentrou em procurar detectar os impactos da Internet e outras TI na manufatura, particularmente na virtualização de atividades de projeto e na customização da produção. Técnicas quantitativas foram utilizadas para tentar obter evidências desses efeitos.

Acredita-se que as empresas manufatureiras podem estar prestes a iniciar uma "e-revolução" no setor industrial comparável à causada pelo e-commerce no relacionamento das empresas de varejo com o consumidor, ao longo dos últimos anos. Embora mais discreto, uma vez que transforma atividades empresariais que o cliente não vê, o impacto da Internet nas áreas

de projeto e no chão de fábrica das indústrias é revolucionário, pela profundidade das mudanças que causa.

Os fabricantes começam a demonstrar maior interesse na possibilidade de envolver seus clientes e parceiros produtivos no desenvolvimento dos seus produtos e estão aumentando o grau de integração ao longo da cadeia de valor. Isto vai atribuir-lhes mais agilidade que, somada à capacidade de saber exatamente o que o cliente quer, a partir da sua interação com o site web da empresa, permitirá que ofereçam um grau de personalização de produtos jamais imaginado no passado.

Alguns exemplos disto começam a se tornar corriqueiros: montadoras de automóveis estão produzindo carros sob encomenda, incluindo acessórios de acordo com a seleção feita pelo consumidor, a partir da interação com o site web da empresa. Empresas de confecção permitem que os clientes configurem os produtos que desejam comprar, indicando, por exemplo, a posição do bolso de uma camisa e o local onde gravar um monograma. Fábricas de calçados disponibilizam, em seus sites web, recursos de customização do produto, por meio dos quais o cliente pode definir o material, a cor, o tipo de solado, o design e uma série de outras características do produto, que, após produzido, vai ser enviado diretamente para a sua casa, pelo correio e em tempo reduzido.

A adoção de práticas que proporcionem mais flexibilidade produtiva, como a modularização e o postponement, deve se intensificar ao longo dos próximos anos, ao menos para as empresas que passarem a oferecer maior variedade de output do processo produtivo, característica estimulada pelo uso da Internet como canal de venda de produtos e serviços. Mas, com certeza, essa tendência não vai se restringir às empresas que optarem por vender produtos customizados pela Web. A Internet está ensinando os consumidores que é possível obter produtos mais ajustados às suas necessidades específicas. Certamente, muitas empresas que atuam fora da Internet também vão perceber o aumento do nível de exigência dos seus clientes com relação ao ajuste da oferta, porque estes esperarão encontrar no mundo físico níveis de serviço compatíveis com aqueles prometidos (e, espera-se, também praticados) pelas operações virtuais.

As implicações gerenciais das transformações causadas pela Internet no setor industrial só estão começando a ficar mais evidentes agora. Ainda assim, a maioria das empresas parece não ter despertado para o enorme potencial da nova mídia para aproximá-las dos clientes, torná-las mais importantes para os seus parceiros de negócio e mais eficientes em suas atividades internas. Isto ficou claro a partir da análise dos gráficos apresentados na seção anterior deste artigo. Os exemplos de empresas que fazem uso eficaz das novas tecnologias são pontuais, representando a exceção e não a regra. Grande parte das empresas que responderam à pesquisa mal começou a realizar experimentos e explorar os recursos da

Internet e está longe de poder usufruir de todos os benefícios que ela pode proporcionar, como se pôde notar.

Embora o principal objetivo deste artigo tenha sido traçar um panorama do uso que as empresas industriais brasileiras estão fazendo da Internet, é possível vislumbrar tendências para os próximos anos, que poderão ser confirmadas pela repetição desta pesquisa, de forma periódica. As empresas vão se concentrar mais na criação de produtos/serviços específicos para cada cliente, apesar de esta "personalização" ocorrer sem a perda das vantagens da produção em escala. Para isso, os processos produtivos (organização interna da empresa para a produção) precisarão ser repensados e novas formas de relacionamento com os parceiros de negócios (organização externa) precisarão ser desenvolvidas, procurando se beneficiar do potencial da Internet como poderosa plataforma de comunicação e integração.

Contudo, a transformação das empresas causada pela Internet, embora radical nos efeitos prometidos, não ocorre, necessariamente, na velocidade que se poderia esperar, uma vez que não se trata apenas de uma mudança de tecnologia. Processos precisam ser redesenhados. Em muitos casos, os próprios negócios precisam mudar. E uma reestruturação tão intensa envolve e afeta as organizações e os seus integrantes de forma profunda. Esse tipo de transformação não ocorre na intensidade em que poderia, se os gerentes não se concentrarem em tratar de algumas questões importantes, que podem impedir que a mudança desejada se concretize. Morton (1988) já alertava para o fato de que mudanças na tecnologia ou nos processos de negócio precisam ser bem balanceadas e alinhadas com as necessárias mudanças na estratégia da organização, sua estrutura e nos papéis individuais desempenhados por seus funcionários. Se isto não acontecer, os efeitos positivos desejados não serão obtidos e a iniciativa de mudança apenas consumirá tempo e recursos, gerando frustração para todos os envolvidos.

REFERÊNCIAS

ALBERTIN, A. L. **Comércio eletrônico**: modelo, aspectos e contribuições de sua aplicação. São Paulo: Atlas, 1999.

BOSWELL, B. **Time to market**, 1998. Disponível em: <http://www.lionhrtpub.com/ee/ee-spring98/boswell.html>. Acesso em: 25/01/2004.

BROWN, B. R. Positive ratings don't always translate into profit. **Marketing News**, April 14, 2003.

Camara-e.net. Varejo on-line atinge 4,602 bilhões no primeiro semestre de 2005. 2005. Disponível em: <http://www.camara-e.net/interna.asp?tipo=1&valor=3276>. Acesso em: 21/11/2005.

COHEN, M. **Uso da informação na economia de informação**: um estudo na indústria do estado de São Paulo. 2003. 133 p. Tese (Doutorado em Administração de Empresas) - Escola de Administração de Empresas de São Paulo, São Paulo, 2003.

CSILLAG, J. M. e SAMPAIO, M. **O conceito do postponement como estratégia de distribuição**: estudo multicase no mercado brasileiro. São Paulo, FGV-EAESP, 2002.

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.

E-BIT. **Web shoppers**: raio X do comércio eletrônico brasileiro em 2003. São Paulo. Fevereiro, 2004.

66 Alexandre Reis Graeml (UnicemP - PR) - A internet e os seus impactos nas atividades de back-office:...

FORD, D. N. e STERMAN, J. D. **Overcoming the 90% syndrome**: iteration management in concurrent development projects, 1999. Disponível em: <http://ceprofs.tamu.edu/dford/DNF%20Profesional/90%25Syndrome.pdf>. Acesso em: 25/01/2004.

GATES, B. e HEMINGWAY, C. **Business @ the speed of thought: using a digital nervous system**. New York: Warner Books, 1999. 470 p.

GOLDIN, D. S., VENNERI, S. L. e NOOR, A. K. **A new frontier in engineering**: Mechanical Engineering Magazine, 1998. Disponível em: <http://www.memagazine.org/backissues/february98/features/newfront/newfront.html>. Acesso em: 25/01/2004.

GRAEML, A. R., BEER, J. R. e CSILLAG, J. M. The real impact of the Internet in the interaction with customers: a study of small and middle-size software companies. In: **European Operations Management Association & Production and Operations Management Society Joint International Conference**, Vila Erba, Cernobbio, Como Lake, Itália. Anais eletrônicos. 2003. p. 1 CD-ROM.

GRAEML, A. R. e CSILLAG, J. M. A review of successful e-manufacturing strategies. In: **XIV Annual Conference of the Production and Operations Management Society**, Savannah, Georgia. Anais eletrônicos. 2003. p. 1 CD-ROM.

GRAEML, A. R., GRAEML, K. S. e STEIL, A. V. Electronic commerce: the virtual supermarket through the customers' eyes. In: **XII Annual Conference of the Production and Operations Management Society**, Orlando, Florida. Anais eletrônicos. 2001. p. 1 CD-ROM.

IDG-NOW. Vendas online com cartão de crédito somam R\$ 1,02 bilhão. São Paulo: **IDG**, 2003. Disponível em: <http://idgnow.terra.com.br/idgnow/ecommerce/2003/12/0001>. Acesso em: 15/03/2004.

_____. Varejo on-line movimentou R\$5,2 bilhões em 2003. São Paulo: **IDG**, 2004. Disponível em: <http://idgnow.terra.com.br/idgnow/ecommerce/2004/02/0003>. Acesso em: 14/03/2004.

JONS, O. P. Preservation and restoration of historic vessels in virtual environments: **Maritime Park Association**, 1997. Disponível em: <http://www.maritime.org/conf/conf-jons.htm>. Acesso em: 25/01/2004.

KENYON, H. S. Visualization center shapes the future. **Signal**, v. 58, n. 9, p. 65-68, May 2004, 2004.

KROO, I. **Computational-based design**, 1996. Disponível em: <http://aero.stanford.edu/ComputationalDesign.html>. Acesso em: 25/01/2004.

MOHAMED, A. Users would quit e-mail if possible. **Computer Weekly**, July 20, 2004.

MORAN, T. Virtual lab speeds testing, development of prototypes. **Automotive News**, v. 77, n. 6028, p. 32F, Mar 10, 2003, 2003.

MORTON, M. S. Information technology and corporate strategy. **Planning Review**, September/October, 1988.

RAY, N. M. e TABOR, S. W. Cyber surveys come of age. **Marketing Research**, p. 32-37, Spring, 2003.

SACCOL, A. Z. Alinhamento estratégico da utilização da Internet e do comércio eletrônico: os casos Magazine Luiza e Fleury. In: Encontro Nacional da Associação Nacional dos Programas de Pós-Graduação em Administração, 28o., Atibaia. **Anais eletrônicos**. ANPAD, 2003. p. 1 CD-ROM.

STARR, M. K. Modular production - a new concept. **Harvard Business Review**, Nov/Dez, 1965.

TELECO. **Usuários de banda larga e Internet no Brasil**. Fevereiro de 2005. Disponível em <http://www.teleco.com.br/comentario/com94.asp>. Acesso em: 21/11/2005.

VAN HOEK, R. I. The rediscovery of postponement a literature review and directions for research. **Journal of Operations Management**, v. 19, n. 2, p. 161, Feb, 2001.

VIDAL, A. G. R. **Perfil da empresa digital**. São Paulo: FIESP/FIPE. 2a. edição, 2003.

WANKE, P. **Posicionamento logístico e a definição da política de atendimento aos clientes**. Rio de Janeiro: COPPEAD, 2000. Disponível em: <http://www.coppead.ufrj.br/pesquisa/cel/new/fr-posicion.htm>. Acesso em: 04/09/2004.

NOTAS EXPLICATIVAS

¹ Cada quartil contém, como o próprio nome indica, ¼ das observações.

² A mediana representa a fronteira entre o 2º e o 3º quartis. Metade das observações possui valor maior e metade possui valor menor que ela.

³ Também chamadas de outliers.

⁴ Rede interna à organização, que utiliza infra-estrutura e serviços semelhantes aos da Internet, mas que é protegida do acesso externo, servindo para a disponibilização e troca de informações internamente à empresa.

⁵ Extranets são redes que utilizam a infraestrutura e serviços da Internet, congregando a empresa e seus fornecedores/clientes, de uma forma protegida do acesso de terceiros (O'BRIEN, 2001). Representam uma extensão da intranet das empresas, acessível a clientes, fornecedores e aos próprios funcionários da empresa, quando estão fora da organização.

⁶ O estudo realizado Vidal (2003) foi o mais próximo ao presente trabalho. Ainda assim, a preocupação de Vidal com a Internet foi apenas marginal. Sua pesquisa trata do uso das tecnologias de informação, em geral, na indústria, dedicando pouca atenção à Internet, especificamente.