

**A INDÚSTRIA DE SÃO PAULO E A INTERNET:  
A REVOLUÇÃO SILENCIOSA DA WEB NA MANUFATURA**

**Como referenciar este artigo:**

GRAEML, Alexandre R. "A indústria de São Paulo e a Internet: a revolução silenciosa da Web na manufatura". Anais do VII Simpósio de Administração da Produção, Logística e Operações Industriais, FGV-EAESP, São Paulo, outubro de 2004.

## **A Indústria de São Paulo e a Internet: a Revolução Silenciosa da Web na Manufatura<sup>1</sup>**

**Resumo:** Este artigo apresenta os resultados preliminares de uma pesquisa que foi realizada com mais de 650 empresas industriais do estado de São Paulo, na qual elas indicaram a forma como a Internet e outras tecnologias de informação e comunicação estão mudando seus processos produtivos e de negócios e o ambiente competitivo em que atuam.

O autor faz uma análise das informações obtidas a partir dos questionários respondidos pelas empresas participantes, à luz da literatura existente sobre o assunto e das suas próprias expectativas e experiências prévias.

**Palavras-chave:** Internet, e-produção, transformação dos negócios.

### **Introdução**

Alguns negócios se baseiam exclusivamente em produtos de informação, que podem ser completamente digitalizados. Quando este é o caso, praticamente todas as atividades envolvidas podem ser virtualizadas e realizadas através da Web. Os negócios baseados em produtos físicos, no entanto, ainda exigem processos produtivos, estocagem e transporte, dentre outras tarefas mais “físicas”, nos moldes tradicionais. Mudanças nos padrões de demanda e na logística necessária para a produção e comercialização de itens personalizados, que precisam ser entregues de forma rápida ao consumidor, tornam essas atividades ainda mais complexas que no passado. Felizmente, muitas das tarefas exigidas na produção e entrega de “produtos físicos” também podem se beneficiar da conectividade proporcionada pela Internet, de modo a criar mais valor para os clientes ou simplesmente reduzir custos.

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 e distribuir novos produtos como consequência do uso da Internet e outras TIs.

### **As promessas da Internet para o setor industrial**

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) 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 que contêm as informações de projeto, que podem ser distribuídos através da Internet ou outra rede de computadores. Torna-se possível para os integrantes de equipes de projeto trabalharem 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).

Thomke e Hippel (2002) acreditam que as atividades de P&D não precisam seguir os mesmos procedimentos dispendiosos e imprecisos do passado. As empresas podem agora envolver os seus clientes no desenvolvimento dos produtos, fornecendo a eles as ferramentas necessárias para que possam ajudar com as atividades de projeto.

Os processos de manufatura, em si, podem sofrer grande impacto das novas tecnologias. Os clientes podem 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 tornam-se mais relevantes. Este é o caso de “modularização” (STARR, 1965) e “*postponement*”, que bem se adaptam à tendência atual de customização dinâmica *on-line*. Também é o caso das tentativas de melhor integrar os participantes de uma cadeia de suprimento: a coordenação de operações de “*milk-run*” e “*sequencing*” se torna muito mais simples e eficiente, ao se utilizar a Internet ou outra rede eletrônica para melhorar a comunicação entre as partes envolvidas.

Uma outra área de grande interesse para o setor industrial é o *e-procurement*. Muitos autores, dentre os quais Fisher (2000) e Gilbert (2000), chamam a atenção para os benefícios da transferência de tarefas de compra para a Internet. O *procurement* se tornou (ou se tornará) central à estratégia de muitas empresas, de acordo com esses estudos. Paralelamente a fornecer boa infra-estrutura para a procura e aquisição de materiais e serviços, a Internet se transformou em uma forma importante de venda de produtos e serviços.

A medida que um número maior de negócios passa a ocorrer *on-line*, será necessário o desenvolvimento de modelos que aproveitem a oportunidade de definir o preço dos produtos dinamicamente, com base na necessidade dos clientes e no seu perfil, sua lealdade à empresa e mesmo a avaliação dos padrões de navegação no *site web* (MOE e FADER, 2001).

A Internet também promete se transformar em uma ferramenta importante para ações de pré-venda, em uma tentativa de aumentar as vendas e a lucratividade, e de pós-venda e suporte, em uma tentativa de melhorar o nível de satisfação do cliente. Na opinião de Figallo (1998, p. 363), a Web pode substituir serviços de central de atendimento 0800 e manuais em papel pelo serviço personalizado e atualizado de informações *on-line*. Isto ajudará as empresas a economizar dinheiro e, ao mesmo tempo, fornecer um serviço de melhor qualidade.

Em muitos casos, uma distribuição de informações ampliada poderá substituir o fluxo de mercadorias, que serão produzidas, ou montadas, mais perto do cliente final (consumidor). Os impactos da utilização da Internet ou outras TIs também poderá ser observado nas decisões sobre as quantidades de itens a serem mantidos em estoque (SKUs), a localização da produção e a localização dos estoques. Podem ocorrer mudanças nos próprios produtos, nos processos produtivos ou na forma como parceiros coordenam suas atividades. Esquemas logísticos sofisticados podem ser implantados, que se tornam possíveis graças à melhor coordenação e integração das partes envolvidas no fornecimento de matérias-primas e partes, na produção e na distribuição dos produtos acabados. Técnicas como “*milk-run*” para a logística de materiais, “seqüenciamento de partes” na linha de produção e “*cross-docking*” na distribuição de produtos acabados passam a ter uma boa relação custo-benefício e se transformou em uma necessidade, para se conseguir manter competitivo nos tempos da Internet. Todas essas técnicas contribuem para o ideal de produção “*just-in-time*”, que se torna ainda mais relevante quando os clientes passam a projetar e customizar os produtos que desejam, através da Web.

Tendências como a de adoção do CRM (*Customer Relationship Management*) podem se acentuar com o uso da Internet. Uma quantidade muito maior de dados em formato digital

passa a estar disponível, permitindo o processamento automatizado das necessidades dos clientes, ao passo que se proporciona um serviço “personalizado”.

Diversos autores enfatizam o fato de que a Internet deve ser utilizada para estabelecer um canal de comunicação bidirecional com os clientes. A sua argumentação se baseia no fato de que é consideravelmente mais caro atrair novos clientes do que manter os clientes atuais satisfeitos. De acordo com Whiteley (1996), adquirir novos clientes custa cinco vezes mais. No entanto, poucas são as empresas que realizam o esforço necessário para manter os seus clientes atuais satisfeitos (WALKER, 1991, p. 123). Seus objetivos de vendas normalmente se referem, explicitamente, à atração de novos clientes, não à satisfação dos clientes atuais.

Em resumo, a infra-estrutura da Internet pode ser utilizada para melhorar o valor para os clientes ou para tornar a operação mais eficiente em termos de custo, conforme tem sido discutido por pesquisadores e profissionais de empresa. A maioria das pesquisas anteriores, no entanto, partiu de evidências não sistematizadas ou estudos de casos.

Com base em um trabalho anterior de Graeml, Graeml e Ehrlich (2002), que haviam resumido as atividades de agregação de valor de uma empresa, destacando as que podem ser virtualizadas – dependendo do produto, do processo de produção, do grau de verticalização da cadeia de suprimento e do modelo de negócio adotado – foi desenvolvido um questionário para estudar o verdadeiro impacto da Internet e outras TIs na operação de empresas industriais do estado de São Paulo.

A seguir, será discutida a metodologia utilizada na pesquisa.

## **Abordagem metodológica**

O motivo pelo qual a pesquisa se concentrou nas empresas industriais do estado de São Paulo, e não de todo o Brasil, foi a conveniência. São Paulo é o estado mais industrializado do país. Como pode ser visto na Tabela 1, São Paulo, sozinho, é responsável por 36,6% dos postos de trabalho no setor industrial brasileiro. O Valor de Transformação Industrial (ITV)<sup>2</sup> do estado também representa impressionantes 49,1% do total brasileiro. Considerando que a área do estado é inferior a 3% dos 8,5 milhões de quilômetros quadrados do país, há uma enorme concentração industrial na região. Isto significa que, se a qualquer momento o pesquisador decidir visitar alguma(s) das empresas pesquisadas, não será necessário viajar muito longe. Além disso, o pesquisador teve acesso à base de dados da FIESP<sup>3</sup>. Embora a base de dados contivesse informações de apenas 15279 empresas – um pouco mais de 10% das indústrias contabilizadas pelo IBGE (2003), no estado de São Paulo – foi a maior base de dados disponível para o pesquisador, sobre empresas industriais no Brasil. Outra vantagem da utilização desta base de dados foi o fato de ela conter endereços de e-mail para 11639 empresas, o que permitiu que a pesquisa fosse realizada pela Internet.

As empresas foram contactadas através de uma mensagem de e-mail que continha um formulário automatizado do MS Word® anexado. Embora o questionário dispusesse de 75 perguntas estruturadas e outros 60 campos abertos, para informações opcionais, ele foi concebido de forma a não levar mais do que 15 minutos para ser completado. Este procedimento garantiu uma boa taxa de resposta (aproximadamente 7% das empresas com e-mails válidos responderam ao questionário), principalmente considerando-se a extensão do questionário e a profundidade dos assuntos abordados.

Tabela 1 Relevância da indústria de São Paulo, dentro do cenário brasileiro

|   | São Paulo                   | Brasil                        | Porcentagem<br>(São Paulo/Brasil) |
|---|-----------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|
| <b>População (IBGE, 2000)</b>                                   | 37.032.403                  | 169.799.170                   | 21,8%                             |
| <b>Área (IBGE, 2000)</b>  | 248.209,426 km <sup>2</sup> | 8.514.876,599 km <sup>2</sup> | 2,9%                              |
| <b>Postos de trabalho na indústria<sup>4</sup> (IBGE, 2003)</b> | 2.128.716                   | 5.821.711                     | 36,6%                             |
| <b>Número de empresas industriais<sup>5</sup> (IBGE, 2003)</b>  | 144.047                     | 488.664                       | 29,5%                             |
| <b>Número de certificados ISO9000<sup>6</sup> (MDIC, 2003)</b>  | 3.029                       | 5.857                         | 51,7%                             |
| <b>ICMS<sup>7</sup> (FUNDAP, 2001)</b>                          | R\$ 26,8 bilhões            | R\$ 71,9 bilhões              | 37,3%                             |
| <b>ITV (PACHECO, 1999)</b>                                      | -                           | -                             | 49,1%                             |
| <b>Produto bruto (MDIC, 2003)</b>                               | R\$ 370,8 bilhões           | R\$ 1.101,3 bilhões           | 33,7%                             |

As perguntas estruturadas seguiram uma escala inspirada na escala Likert, sempre que apropriado. Em outros casos, foram utilizadas caixas de verificação (*check boxes*), que podiam ser selecionadas ou desmarcadas facilmente, aumentando a velocidade do preenchimento do questionário. O autor desejava que o questionário fosse simples o suficiente para ser preenchido na hora em que os respondentes estivessem respondendo aos seus e-mails. Se fosse deixado para ser respondido em outra ocasião, o autor acreditava que as chances de se obter resposta seriam drasticamente reduzidas. Isto foi observado na prática: a maioria das respostas ocorreu em menos de 48 horas, a partir da sua emissão. Apenas uma pequena porcentagem de questionários foi recebida de forma mais espalhada ao longo das semanas que se seguiram ao convite para participar da pesquisa. As empresas que não responderam em até duas semanas receberam uma segunda mensagem, na qual o autor salientava a importância da pesquisa e pedia mais uma vez que a empresa se empenhasse em contribuir.

Um “questionário digital” como o que foi utilizado para esta pesquisa eletrônica possui uma importante vantagem: é fácil compilar e tabular os dados, tornando todo o processo mais barato, rápido e reduzindo a incidência de erros.

O questionário foi submetido a um pré-teste, com relação ao conteúdo, tendo sido apresentado a um grupo de executivos que estava realizando um curso na faculdade. Eles forneceram contribuição significativa para tornar as perguntas mais acessíveis e de fácil compreensão para os "reais" participantes da pesquisa, em um estágio posterior.

Com respeito ao formato, o autor separou, aleatoriamente, cem empresas integrantes da base de dados e enviou o questionário para elas, previamente às demais. Após a chegada das respostas do grupo piloto constatou-se que nenhuma mudança de formato seria necessária. Foi possível, ainda, estimar, com razoável precisão, o retorno que seria obtido a partir do envio da pesquisa ao grupo maior de empresas, após apurar a taxa de retorno dos questionários da etapa piloto. Três empresas do grupo piloto retornaram a pesquisa nos primeiros dias após o envio da mensagem. Outras seis responderam após o envio do e-mail de reforço, quinze dias depois, perfazendo uma taxa de retorno de 9%.

O questionário foi enviado para 11639 endereços de e-mail contidos na base de dados da FIESP. Cerca de 30% desses e-mails retornaram em função de o endereço de e-mail ou o

domínio não existir, a caixa postal estar cheia ou o servidor não aceitar mensagens originadas a partir de um servidor diferente daquele da conta de e-mail do remetente<sup>8</sup>. Foram obtidas 665 respostas até a data de elaboração deste artigo, representando cerca de 8% das cerca de 7800 mensagens que se acredita terem sido entregues corretamente aos destinatários.

Os respondentes representaram, portanto, uma amostra de conveniência formada por todas as empresas que responderam ao questionário. Os dados demográficos das empresas que compuseram a amostra de conveniência foram comparados, de forma grosseira, com os dados da população de empresas industriais contidas na base de dados da FIESP. Infelizmente, a base de dados da FIESP usou uma classificação diferente, com relação ao tamanho das empresas, que tornou impossível realizar a verificação, com rigor estatístico, de se a amostra realmente faz parte da população.

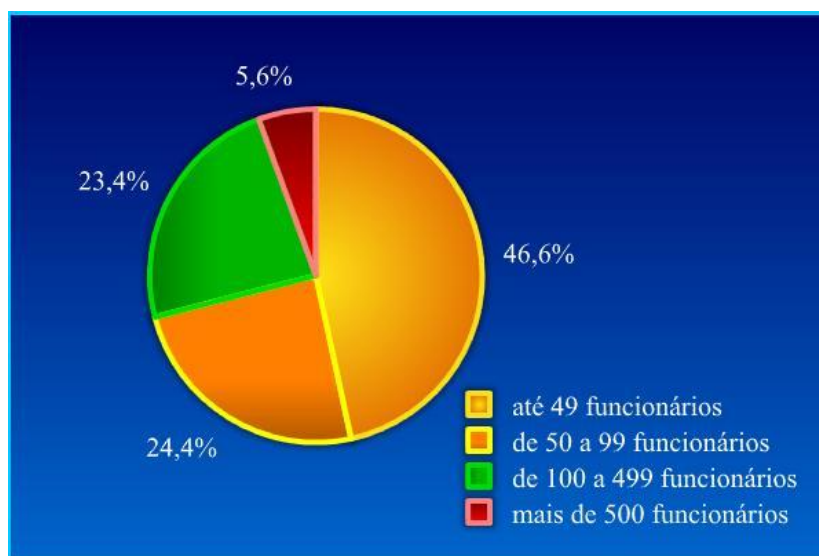


Figura 1 Amostra

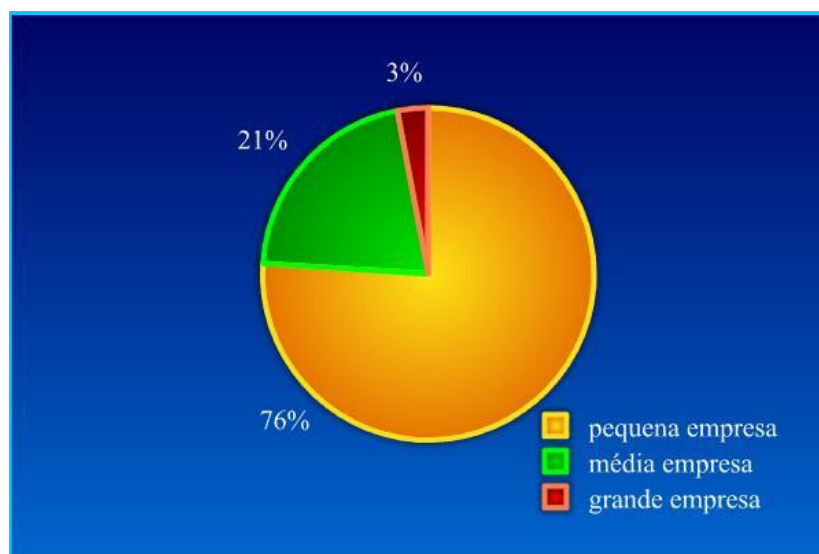


Figura 2 População

Conforme se pode notar, a partir da Figura 1 e da Figura 2, a maioria das empresas na amostra – assim como na população – é pequena (independentemente do critério usado para determinar o tamanho do empreendimento). Isto, é claro, tem um impacto importante nos

resultados deste estudo, porque empresas menores tendem a adotar novas tecnologias com velocidade e em intensidade diferente, quando comparadas a organizações maiores.

## **A experiência da indústria de São Paulo com a Internet**

Esta seção apresenta os dados agregados obtidos a partir da aplicação do questionário de pesquisa, que ajudam a entender o estágio de adoção da Internet, outras tecnologias da informação e de técnicas e metodologias que suportam o seu uso efetivo por empresas industriais do estado de São Paulo.

As perguntas do questionário pretendiam medir:

- a intensidade de uso das diversas ferramentas disponibilizadas pela Internet;
- o recente impacto da Internet e outras tecnologias da informação/comunicação nos processos e atividades da empresa (ao longo dos últimos 3 anos);
- interesse em utilizar tecnologias, métodos e técnicas que se relacionem ou ampliem o benefício de utilização da Internet para fins de negócio, no futuro próximo (próximos 3 anos).

As perguntas sobre o que mudou ao longo dos últimos 3 anos e sobre o que os participantes esperam dos próximos 3 anos tiveram como objetivo descobrir as transformações que estão ocorrendo nas empresas.

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 através de uma linha telefônica discada. Para usar esse tipo de conexão, é necessário discar o número telefônico do provedor de acesso à Internet e se conectar através de 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 ou 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 rápida ela será, permitindo utilização mais agradável e eficiente.

Grande parte das empresas que participaram da pesquisa possuem acesso à Web através de banda larga. A escalada da adoção de conexões de banda larga reflete uma clara tendência observada no Brasil, ao longo dos últimos anos, de substituição das formas de conexão mais lentas. De acordo com Chiarini (2003), os usuários de serviços de banda larga, que eram 53 mil em 1999, já beiravam um milhão, em meados de 2003.

Conforme pode ser visto na Figura 3, apenas cerca de 20% (1,7% + 18,4%) dos respondentes utilizam conexões discadas.

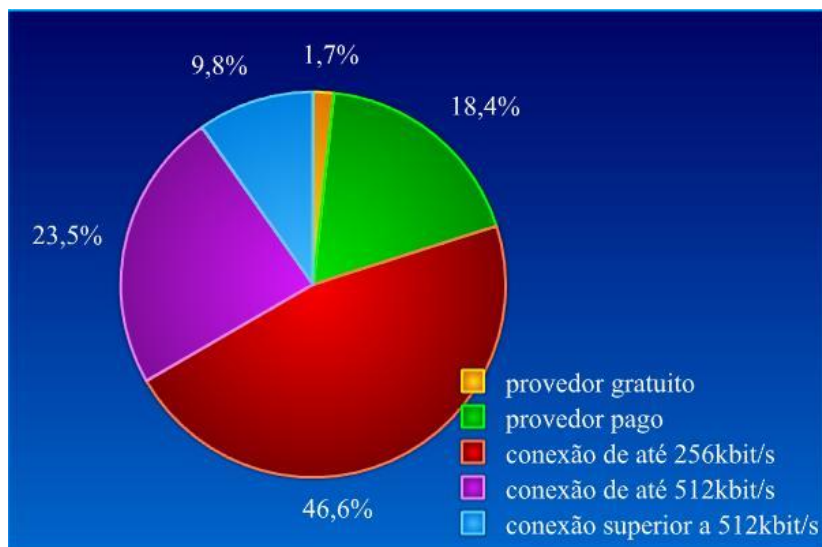


Figura 3 Acesso à Web

Solicitou-se às empresas que elas indicassem se dispunham ou não de um *site web* e se ele era hospedado em domínio próprio. O pesquisador também queria saber se as empresas possuíam servidor de e-mail próprio, ou seja, se os endereços de e-mail dos seus funcionários eram seguidos de @nome\_da\_empresa. A existência e utilização de intranet e extranet também foram motivo de questionamento. A Figura 4 mostra o resultado obtido para essas perguntas: quase metade das empresas possui intranet, para a troca de informações internamente à empresa; as extranets, que são uma extensão da intranet das empresas acessível a clientes, fornecedores e aos próprios funcionários da empresa não dispõem da mesma popularidade. Ainda assim, quase um quarto das empresas pesquisadas já desenvolveu algum tipo de iniciativa de extranet. Uma porcentagem elevada de empresas possui domínio próprio (82,7%), uma página web ativa (84,9%) e servidor de e-mail (79,1%). Isto é particularmente interessante, considerando-se que mais de 70% das empresas respondentes é relativamente pequena (menos de 100 funcionários).

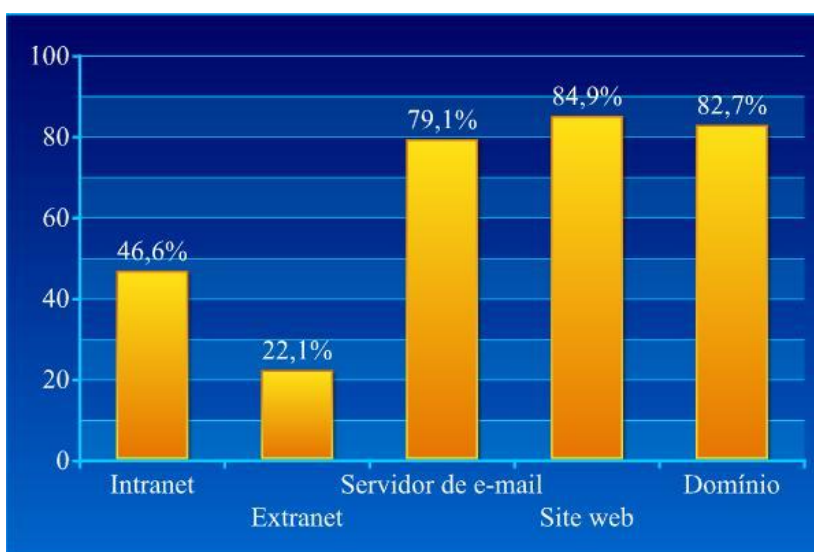


Figura 4 Dados gerais



Albertin (1999) salienta 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”. O resultado da pesquisa com as empresas industriais de São Paulo indica que muitas ainda se encontram neste estágio de adoção da nova tecnologia, conforme pode ser observado na Figura 5. As empresas pesquisadas utilizam os seus *sites web* principalmente para construir sua imagem institucional e para fazer propaganda dos seus produtos (85,1% e 80,8%, respectivamente). Esse mesmo comportamento já havia sido observado anteriormente por Graeml, Beer e Csillag (2003) quando pesquisaram empresas de software na Califórnia, para entender o uso que elas faziam da Internet. De acordo com Brown (2003), os *sites web* das empresas deixam de fazer sentido, do ponto de vista do suporte a transações de geração de receita, quando elas enfatizam demais a apresentação de dados institucionais e de propaganda de produtos e serviços. Somente em um estágio posterior elas começam a pensar em formas eficazes de integrar toda a potencialidade da Web aos seus processos e práticas de negócio.

Detectou-se, ao menos, algum esforço para utilizar o *site web* das empresas para melhorar o suporte (pós-vendas) e a obtenção de *feedback* dos clientes. Essas duas áreas são muito promissoras. As empresas industriais podem descobrir que proporcionar mais e melhor serviço para seus clientes pode representar uma arma poderosa, utilizada para diferenciar o seu produto da concorrência.

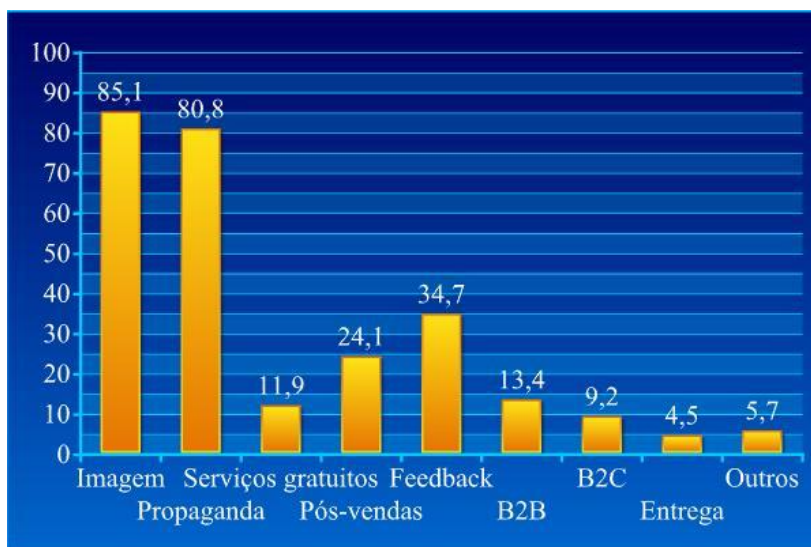


Figura 5 Utilização do *site web*

As empresas foram questionadas sobre a intensidade com que utilizam diversas ferramentas de comunicação disponibilizadas pela Internet. O e-mail foi, por larga margem, a ferramenta mais disseminada. Para cada uma das ferramentas, os participantes puderam escolher, a partir de um menu *drop-down* de opções, a alternativa que correspondesse melhor à situação da sua empresa: “a empresa não utiliza”, “utilização muito pequena”, utilização pequena”, “utilização mediana”, “utilização grande”, “utilização muito grande” e “essencial para o negócio”. A Figura 6 mostra a porcentagem de respondentes que afirmou praticar ao menos “utilização mediana” da ferramenta. Conferência e *chat* (também conhecido como “bate-papo”, nos formatos texto e voz) são ferramentas promissoras para a comunicação com colegas de trabalho, fornecedores e clientes, embora as empresas, como pode ser visto, ainda não estejam explorando todo o seu potencial.

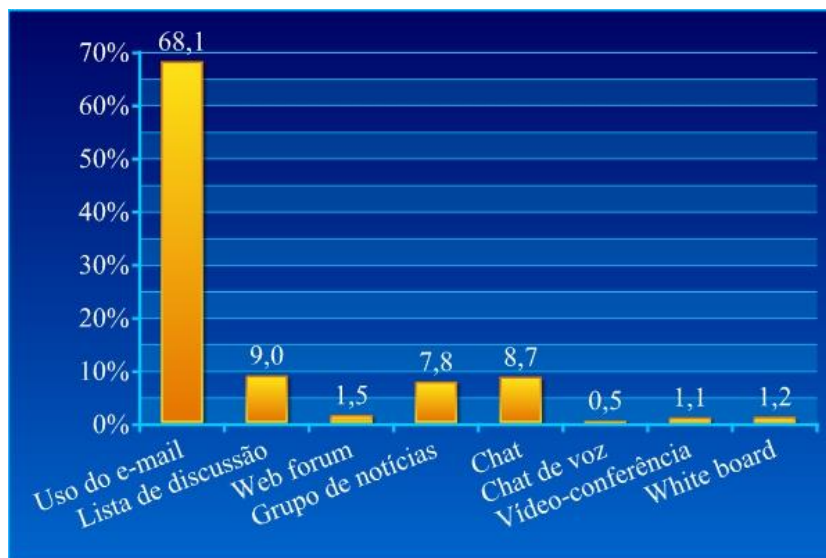


Figura 6 Intensidade de uso de diversas ferramentas

A seguir, os respondentes passaram a responder perguntas sobre se a Internet e outras tecnologias de informação/comunicação resultaram em mudanças na forma como processos e atividades são realizados. Um conjunto de opções apresentadas em menu *drop-down* incluía as seguintes alternativas: “sem nenhuma mudança”, “mudança muito pequena”, “mudança razoável”, “mudança significativa”, “mudança muito significativa” e “mudança radical”. A Figura 7 apresenta os percentuais daqueles que afirmaram ter ocorrido, ao menos, mudança razoável ao longo dos últimos 3 anos. Ou seja, foram somados os percentuais dos respondentes que indicaram “mudança razoável”, “mudança significativa”, “mudança muito significativa” e “mudança radical”, para cada uma das atividades pesquisadas.

Para a maioria dos processos e atividades, pelo menos 20% dos participantes acreditam que as suas empresas passaram por uma mudança considerável.

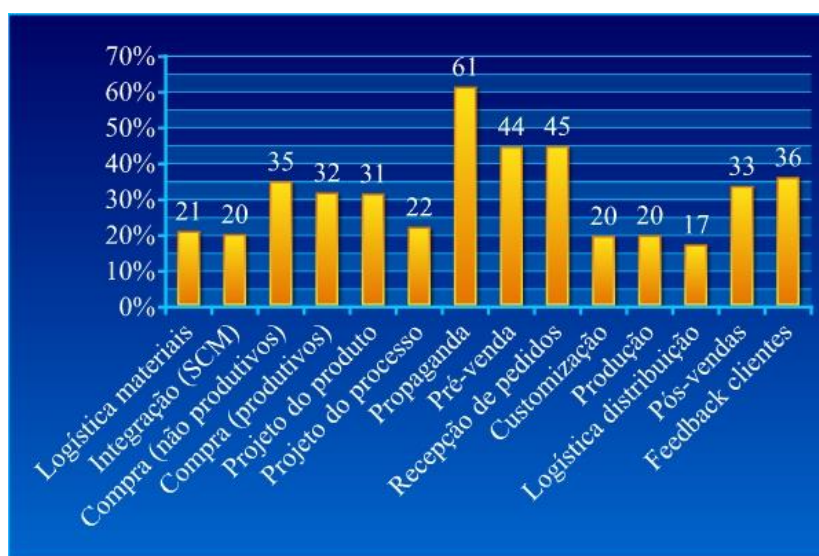


Figura 7 Impacto nos processos e atividades

Finalmente, solicitou-se aos participantes que indicassem, a partir de uma lista de tecnologias, métodos e técnicas sugeridos pelo pesquisador, quais eles utilizavam e em que intensidade. No caso de não utilização, solicitou-se que os participantes indicassem se pretendiam começar a utilizar ao longo dos próximos 3 anos. A lista de métodos e técnicas que foi submetida aos respondentes incluía itens que podem não parecer diretamente relacionados ao uso da Internet, à primeira vista (ver a Figura 8, a seguir). Não é conveniente despendar tempo justificando a inclusão desses itens, aqui. O autor deste artigo possui razões fortes para acreditar que cada um dos itens incluídos na lista pode aumentar o benefício oferecido pela Internet ou se beneficiar dela (ou ambos).

Os respondentes puderam escolher entre as seguintes opções, para cada um dos métodos/técnicas: “usamos muito pouco”, “usamos pouco”, “usamos moderadamente”, “usamos muito” e “é fundamental para o negócio”, além das opções: “não vamos usar (próx. 3 anos)” e “vamos usar em até 3 anos”. A Figura 8 mostra duas barras sobrepostas para cada um dos itens pesquisados. A barra inferior indica a porcentagem de empresas que afirmam utilizar o método/técnica, de forma ao menos moderada (soma de “usamos moderadamente”, “usamos muito” e “é fundamental para o negócio”). A barra superior indica a porcentagem de respondentes que acreditam que suas empresas vão começar a utilizar o método/técnica indicado ao longo dos próximos 3 anos.

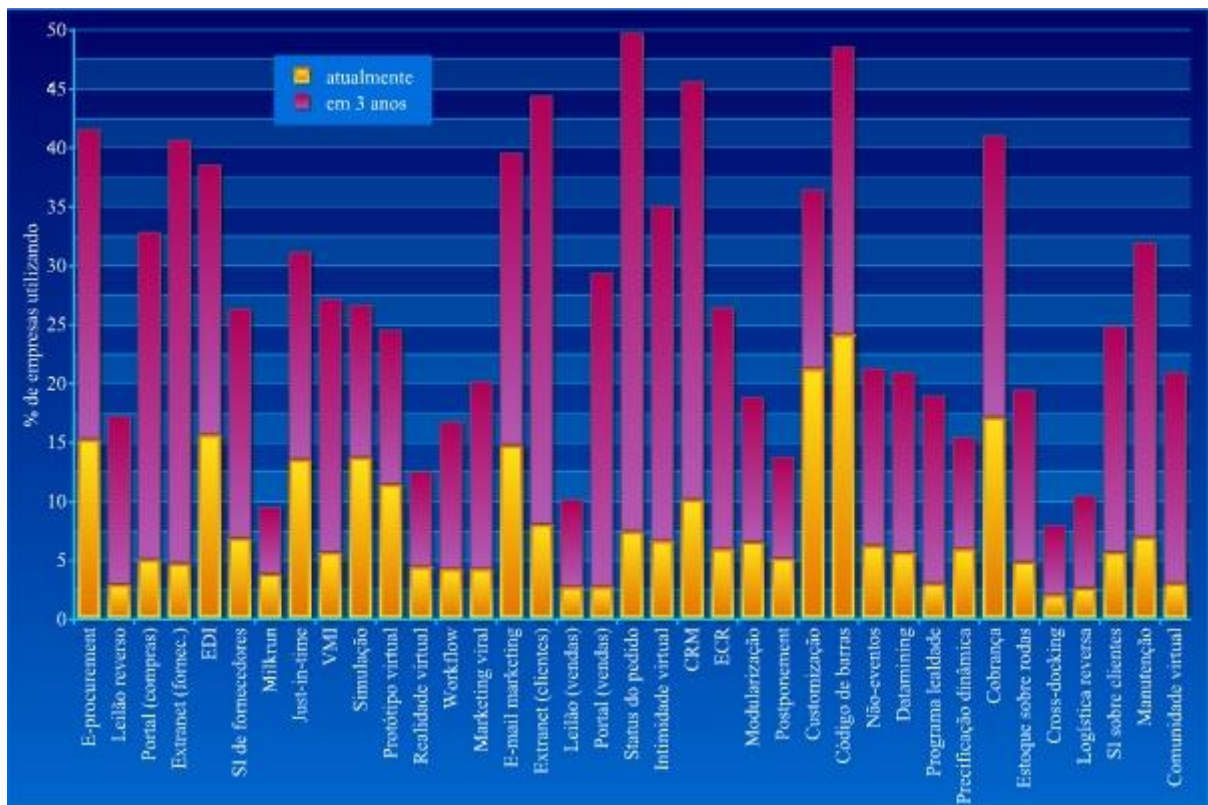


Figura 8 Utilização atual x previsão de uso futuro

Se a expectativa dos respondentes se confirmar, diversos métodos/técnicas indicados na pesquisa devem sofrer expansão significativa ao longo dos próximos anos. Destacam-se as seguintes constatações: quase 50% das empresas pretendem fornecer meios para que seus clientes possam acompanhar o andamento de seus pedidos, através da Internet (49,8%). As compras corporativas pela Web, ou *e-procurement* (41,8%), extranets para fornecedores (41,1%) e para clientes (44,4%), CRM (45,8%) e cobrança (41,2%) são outras áreas em que se pode esperar grandes mudanças, com a intensificação do uso das novas tecnologias. A

tendência de automação com código de barras continuará forte: 24,2% das empresas pesquisadas afirmam fazer uso pelo menos moderado da tecnologia. Porém, esse número cresce para 48,8%, quando se incluem as empresas que pretendem implantar o código de barras nos próximos 3 anos.

## **Conclusões e implicações gerenciais**

Conforme pode ser notado, as empresas industriais ainda estão longe de explorar todo o potencial da Internet. Métodos e técnicas que podem suportar uma utilização mais efetiva da Web para fins de negócios, e que também serão suportados pela Internet, de forma a se tornarem ferramentas mais úteis na criação de vantagem competitiva, estão sendo introduzidos a passos largos.

Não se deve considerar a Internet como o único fator responsável pelas intensas mudanças no ambiente corporativo, contudo. Outros avanços em TI precederam ou acontecem em paralelo à introdução da Internet nas empresas, contribuindo para uma nova onda de "e-volução".

O fato de os protótipos virtuais não serem "físicos" como os seus equivalentes tradicionais, lhes atribui as "qualidades mágicas" que, de acordo com Geoffrion e Krishnan (2001), os tornam perfeitos para a Internet. A Internet seria muito menos útil para essa atividade específica de projeto, contudo, se outras tecnologias, como CAD (*computer aided design*), monitores de computador de alta resolução etc. não estivessem disponíveis.

As restrições físicas que tornavam o trabalho coletivo, compartilhado e simultâneo tão difícil no passado, não são mais um problema. As atividades de desenvolvimento podem se tornar muito mais dinâmicas e inclusivas, no sentido de que um maior número de pessoas pode contribuir com elas. Não apenas equipes de projeto distintas podem trabalhar juntas no mesmo projeto, a partir de localizações geográficas distintas. Os próprios clientes podem interferir no desenvolvimento e produção dos itens que desejam, fazendo o "ajuste fino" dos produtos para os seus requisitos específicos e disparando o processo de fabricação.

Embora este projeto tenha se concentrado em empresas industriais, há um amplo campo de estudos à frente daqueles que desejarem estudar os impactos da Internet em outras áreas, como empresas de serviços, governo, agricultura, educação, saúde e terceiro setor. Parte do questionário aplicado neste estudo, assim como toda a sua estrutura e formato de aplicação, pode ser usado em pesquisas dirigidas a esses outros campos, embora as perguntas sobre as técnicas e métodos industriais necessitem, é claro, ser substituídas por outras mais apropriadas.

Cerca de 500 horas foram investidas neste projeto, incluindo as atividades de formulação do questionário, pré-teste, teste piloto e aplicação do instrumento, comunicação com respondentes, tratamento dos dados e desenvolvimento da análise preliminar apresentada neste artigo.

Os próximos passos envolvem a utilização de procedimentos estatísticos mais elaborados. O autor está particularmente interessado em trabalhar com análise fatorial e *clustering*, por acreditar que podem surgir resultados interessantes a partir do uso de técnicas multivariadas. Algumas das possibilidades são a identificação de padrões de adoção, dependendo do tamanho da empresa e do negócio específico, por exemplo.

Algo já ficou claro, a transformação das empresas causada pela Internet, embora radical nos efeitos prometidos, não ocorre, necessariamente, na velocidade que se podia esperar. Isto se dá porque não se trata apenas de uma mudança de tecnologia. Processos precisam ser redesenhados para se beneficiar da nova tecnologia e da infra-estrutura a ela relacionada. 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 vai ocorrer 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) alerta 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 os papéis individuais desempenhados por seus funcionários. Se isto não acontecer, os efeitos positivos desejados não serão atingidos e a iniciativa de mudança apenas consumirá tempo e recursos, gerando frustração entre 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. 14 abr, 2003.
- CHIARINI, A. Número de usuários de banda larga cresce 1.676,41% em 4 anos. Rio de Janeiro: Estadão, 6 out, 2003. Disponível em: <http://www.estadao.com.br/rss/tecnologia/2003/out/06/131.htm>. Acesso em: 15/03/2004.
- FIGALLO, C. Hosting Web communities : building relationships, increasing customer loyalty, and maintaining a competitive edge. New York: Wiley. 1998. 448 p.
- FISHER, A. Understanding e-procurement: Financial Times (FT.com), 15 de novembro, 2000. Disponível em: <http://specials.ft.com/eprocurement/FT3AC3PXKFC.html>. Acesso em: 25/01/2004.
- FORD, D. N. e STERMAN, J. D. Overcoming the 90% syndrome: iteration management in concurrent development projects, Outubro, 1999. Disponível em: <http://ceprofs.tamu.edu/dford/DNF%20Profesional/90%25Syndrome.pdf>. Acesso em: 25/01/2004.
- FUNDAP. Indicadores DIESP, v. 10, n. 87: FUNDAP - Fundação do Desenvolvimento Administrativo, Nov/Dez, 2001. Disponível em: <http://publicacoes.fundap.sp.gov.br/IndicadoresDiesp/download/ind87.pdf>. Acesso em: 01/02/2004.
- GEOFFRION, A. M. e KRISHNAN, R. Prospects for operations research in the e-business era. Interfaces. Mar-Apr, 2001.
- GILBERT, A. E-procurement: problems behind the promise: Informationweek.com, 20 Nov, 2000. Disponível em: <http://www.informationweek.com/813/eprocure.htm>. Acesso em: 25/01/2004.
- GOLDIN, D. S., VENNARI, S. L. e NOOR, A. K. A new frontier in engineering: Mechanical Engineering Magazine, fevereiro de 1998, 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, 2003, Vila Erba, Cernobbio, Como Lake, Itália. Anais eletrônicos. Vila Erba, Cernobbio, Como Lake, Itália, 2003. p. 1 CD-ROM.

GRAEML, A. R. e CSILLAG, J. M. A review of successful e-manufacturing strategies. In, 2003, Savannah, Georgia. *Anais eletrônicos*. Savannah, Georgia, 2003. p. 1 CD-ROM.

GRAEML, A. R., GRAEML, K. S. e EHRLICH, P. J. Strategies for the minimization of logistics costs for the new Internet-based business models. In, 2002, San Francisco, CA. *Anais eletrônicos*. San Francisco, CA, 2002. p. 1 CD-ROM.

GRAEML, A. R., GRAEML, K. S. e STEIL, A. V. Electronic commerce: the virtual supermarket through the customers' eyes. In, 2001, Orlando, Florida. *Anais eletrônicos*. Orlando, Florida, 2001. p. 1 CD-ROM.

IBGE. Censo demográfico 2000 - resultados do universo: IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2000. Disponível em:  
[http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2000/tabelagrandes\\_regioes211.shtm](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2000/tabelagrandes_regioes211.shtm). Acesso em: 01/02/2004.

\_\_\_\_\_. Estatísticas do cadastro central de empresas: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2003. Disponível em:  
<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/cadastroempresa/2001/cempre2001.pdf>. Acesso em: 01/02/2004.

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

KIRKMAN, B. L., *et al.* Five challenges to virtual team success: lessons from Sabre, Inc. *Academy of Management Executive*, v.16, n.3. ago, 2002.

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

MDIC. Indicadores e estatísticas: MDIC - Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior, 2003. Disponível em:  
<http://www.desenvolvimento.gov.br/indicadores/OutrasEstatisticas/anuarioEstatistico.html>. Acesso em: 01/02/2004.

MOE, W. W. e FADER, P. S. Uncovering patterns in cybershopping. v.43, n.4. Summer, 2001.

MORTON, M. S. Information technology and corporate strategy. *Planning Review*. set-out, 1988.

PACHECO, C. A. Novos padrões de localização industrial? tendências recentes dos indicadores de produção e do investimento industrial. Brasília, 1999. Disponível em:  
[www.ipea.gov.br/pub/td/td\\_99/td\\_633.pdf](http://www.ipea.gov.br/pub/td/td_99/td_633.pdf). Acesso em: 01/02/2004.

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

THOMKE, S. e HIPPEL, E. v. Customers as innovators: a new way to create value. *Harvard Business Review*, v.80, n.4, p.74. Apr, 2002.

WALKER, D. O cliente em primeiro lugar: o atendimento e a satisfação do cliente como uma arma poderosa de fidelidade e vendas. São Paulo: Makron. 1991. 186 p.

WHITELEY, R. C. Crescimento orientado para o cliente: cinco estratégias comprovadas para criar vantagem competitiva. Rio de Janeiro: Campus. 1996. 351 p.

## Notas

---

<sup>1</sup> Uma versão em inglês deste artigo foi apresentada recentemente em um congresso internacional, a que não se faz referência direta aqui, para não prejudicar o processo de *blind review*. O autor terá prazer em disponibilizar uma cópia para os leitores que, eventualmente, se sintam mais a vontade em ler o trabalho naquele idioma.

- 
- <sup>2</sup> O Valor de Transformação Industrial (ITV) é um conceito utilizado para medir a diferença entre o Valor Bruto de Produção Industrial (GVIP) e os Custos Incorridos na Produção Industrial (CIP). O GVIP é o valor total de vendas e estoques e o CIP representa os gastos com matérias-primas, combustível, energia, equipamentos e máquinas, reparos e manutenção. A medição se refere ao ano de 1997.
- <sup>3</sup> FIESP é a sigla da Federação das Indústrias do Estado de São Paulo, uma entidade patrocinada pelos industriais de São Paulo para promover o desenvolvimento industrial do estado e para aumentar a competitividade nos mercados nacional e internacional.
- <sup>4</sup> Para 31 de dezembro de 2001. Os números se referem à indústria de transformação.
- <sup>5</sup> Para 31 de dezembro de 2001. Os números se referem à indústria de transformação.
- <sup>6</sup> Até 31 de dezembro de 2002.
- <sup>7</sup> O ICMS é um imposto de valor agregado (não-cumulativo). O montante de ICMS arrecadado pelos estados dá uma idéia da sua relevância econômica, quando comparado a outros estados ou ao próprio país. Os valores mostrados na Tabela 1 são valores agregados para o ano 2000.
- <sup>8</sup> No caso desta pesquisa, as mensagens foram enviadas a partir da máquina do pesquisador, em casa, mas indicando um endereço de e-mail de remetente pertencente à instituição que estava promovendo a pesquisa, com o intuito de aumentar a confiança dos respondentes em potencial, de que a pesquisa se tratava de assunto sério e que os dados fornecidos seriam tratados com a confidencialidade esperada.