

FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS
ESCOLA DE ADMINISTRAÇÃO DE EMPRESAS DE SÃO PAULO

ALEXANDRE REIS GRAEML

SÃO PAULO
2004

ALEXANDRE REIS GRAEML

**OS IMPACTOS DA UTILIZAÇÃO DA INTERNET E OUTRAS TECNOLOGIAS
DA INFORMAÇÃO SOBRE O SETOR INDUSTRIAL**
(uma análise de empresas de manufatura do Estado de São Paulo)

Tese apresentada à Escola de Administração de Empresas de São Paulo da Fundação Getúlio Vargas, como requisito para a obtenção do título de doutor em Administração de Empresas.

Campo de conhecimento:
Produção e Operações Industriais.

Orientação: Prof. Dr. João Mário Csillag

SÃO PAULO
2004

Graeml, Alexandre Reis

Os impactos da utilização da Internet e outras tecnologias da informação sobre o setor industrial (uma análise de empresas de manufatura do Estado de São Paulo) / Alexandre Reis Graeml. 2004.

341 f.

Orientador: João Mário Csillag

Tese (doutorado) – Escola de Administração de Empresas de São Paulo.

ALEXANDRE REIS GRAEML

**OS IMPACTOS DA UTILIZAÇÃO DA INTERNET E OUTRAS TECNOLOGIAS
DA INFORMAÇÃO SOBRE O SETOR INDUSTRIAL**
(uma análise de empresas de manufatura do Estado de São Paulo)

Tese apresentada à Escola de Administração de Empresas de São Paulo da Fundação Getúlio Vargas, como requisito para a obtenção do título de doutor em Administração de Empresas.

Campo de conhecimento:
Produção e Operações Industriais.

Data de aprovação:

_____ / _____ / 2004.

Banca examinadora:

Prof. Dr. João Mário Csillag (orientador)
FGV-EAESP

Prof. Dr. Alberto Luiz Albertin
FGV-EAESP

Prof. Dr. Kazuo Hatakeyama
CEFET-PR

Prof. Dr. Luiz Carlos Di Serio
FGV-EAESP

Prof. Dr. Max Fortunato Cohen
FUCAPI

Dedicatória

À minha esposa Karin, companheira de todas as ocasiões, cuja paciência e estímulo para perseverar foram essenciais à (eventual) qualidade desta tese.

À minha filha Yasmin, cuja impaciência e estímulo para “terminar de uma vez” determinaram o momento de “colocar um ponto final” no trabalho.

Ao meu pai Eraldo, que sempre incentivou os filhos a desafiar limites sem medo, na busca dos seus sonhos, e nunca faltou com o apoio amigo quando as barreiras pareciam intransponíveis.

E à minha mãe Ana Margarida, exemplo de amor e dedicação, mas, acima de tudo, exemplo da força e determinação da mulher: conseguiu concluir o seu mestrado enquanto cuidava de cinco filhos adolescentes, algo cuja dificuldade só agora conseguimos valorar.

Agradecimentos

Orientação: Prof. João Mário Csillag

Idéia inicial: Prof. Pierre Jacques Ehrlich

Apoio financeiro: CAPES, Fulbright, NPP-FGV

Suporte “logístico”: Vera (POI) e secretárias da Pós

Epígrafe

Não conheço o futuro. Não vim aqui para dizer como isso vai terminar. Vim para dizer como vai começar. Vou mostrar um mundo sem regras e controles, sem limites ou fronteiras, um mundo onde tudo é possível. Para onde vamos depois disto é uma escolha que deixo para você.

Neo (*The Matrix*)

Resumo

Esta tese tem por objetivo aprofundar o conhecimento acadêmico sobre a maneira como as empresas do setor industrial estão se utilizando da Internet e outras tecnologias da informação para agregar valor para os seus clientes e/ou reduzir seus próprios custos, com foco na possibilidade de virtualização dos produtos/serviços oferecidos e dos processos utilizados na sua obtenção, incluindo o relacionamento com os parceiros comerciais. O estudo foi realizado com base em dados levantados a partir de pesquisa de campo, com aplicação de questionário, e na utilização de métodos quantitativos para a análise das informações obtidas. Responderam ao questionário 665 empresas industriais do estado de São Paulo.

Palavras-chave

Virtualização de processos, virtualização de produtos, virtualização da cadeia de valor, Internet, *e-business*.

Abstract

This research project intended to bring light to the way manufacturing organizations use the Internet and other information technologies in order to add value to their customers and/or reduce costs. Special attention is given to the virtualization of products and services that companies provide to their customers and to the virtualization of business processes, including the relationship with suppliers and other business partners. The study was based on survey data, obtained from 665 manufacturers from the state of Sao Paulo, Brazil. The analysis was performed using quantitative methods.

Key-words

Process virtualization, product virtualization, supply chain virtualization, Internet, e-business.

Lista de ilustrações

Figura 1	Cadeia de valor.....	2
Figura 2	Cadeia de valor limitada à fronteira convencional da organização	4
Figura 3	Cadeia de valor estendida, envolvendo clientes e fornecedores	4
Figura 4	Virtualização de atividades empresariais.....	6
Figura 5	Página Web da pesquisa: credibilidade e segurança na obtenção do questionário respondido	19
Figura 6	Exemplo de questões no formato caixa de verificação (<i>check box</i>), utilizado na seção 2: basta clicar para marcar ou desmarcar a resposta	28
Figura 7	Menu <i>drop-down</i> utilizado para as perguntas da seção 3 sobre a intensidade de uso de ferramentas da Internet.....	29
Figura 8	Menu <i>drop-down</i> utilizado para as perguntas da seção 4 sobre mudanças ocorridas em função da adoção da Internet e outras TI.....	29
Figura 9	Menu <i>drop-down</i> utilizado para as perguntas da seção 5 sobre a intensidade com que determinadas práticas são utilizadas e sobre a expectativa de utilização nos próximos 3 anos	29
Figura 10	E-mail customizado enviado para apresentar a pesquisa aos participantes em potencial.....	31
Figura 11	Comentários explicativos ao passar com o <i>mouse</i> sobre uma expressão ou termo técnico	34
Figura 12	Cabeçalho do questionário com instruções para preenchimento	35
Figura 13	Retorno dos questionários preenchidos ao longo do tempo	38
Figura 14	Dados de uma empresa após utilização da macro de extração	39
Figura 15	Dados de uma empresa, relativos à seção 2 do questionário.....	40
Figura 16	Registros correspondentes a algumas empresas no arquivo MS Excel®	41
Figura 17	Comparação entre amostra e população, com respeito ao porte das empresas.....	51
Figura 18	Proporção das empresas nas diversas áreas do estado de São Paulo.....	53
Figura 19	Motivos que impediram a entrega da mensagem de e-mail ao destinatário	61
Figura 20	Operação tradicional para logística de materiais	102
Figura 21	Operação de <i>milk-run</i> para logística de materiais.....	103
Figura 22	<i>Milk-run</i> : coleta de materiais em vários fornecedores em uma mesma rota	103
Figura 23	Produção empurrada-puxada	116
Figura 24	Modelo para gestão de incerteza baseado no adiamento.....	118
Figura 25	Mudança no processo produtivo da Benetton, adotando <i>postponement</i>	119
Figura 26	<i>Postponement</i> de localização realizado pela Amazon.com	120
Figura 27	<i>Cross-docking</i> futuro	164
Figura 28	Porte das empresas da amostra.....	184
Figura 29	Localização das empresas da amostra	184
Figura 30	Acesso à Web	185
Figura 31	Acesso à Web, em função do porte.....	186

Figura 32	Evolução da forma de acesso à Web pelas empresas pequenas	187
Figura 33	Evolução da forma de acesso à Web pelas empresas médias	188
Figura 34	Evolução da forma de acesso à Web pelas empresas grandes	189
Figura 35	Uso de intranet e extranet pelas empresas, em função do porte	190
Figura 36	Extranet para tomada de pedidos de clientes, em função do porte....	191
Figura 37	Extranet para colocação de pedidos para fornecedores, em função do porte	191
Figura 38	Existência de domínio próprio para o <i>Web site</i> e servidor de e-mail, em função do porte	192
Figura 39	Utilização do <i>Web site</i> pelas empresas, em função do porte	194
Figura 40	Utilização do e-mail pelas empresas, em função do porte	195
Figura 41	Utilização de listas de discussão pelas empresas, em função do porte	196
Figura 42	Utilização de grupos de notícias pelas empresas, em função do porte	197
Figura 43	Utilização de vídeo-conferência pelas empresas, em função do porte	198
Figura 44	Utilização de <i>chat</i> pelas empresas, em função do porte	198
Figura 45	Impactos da Internet e outras TI no projeto do produto/serviço, ao longo dos últimos 3 anos, em função do porte	201
Figura 46	Impactos da Internet e outras TI no projeto do processo produtivo, ao longo dos últimos 3 anos, em função do porte	202
Figura 47	Impactos da Internet e outras TI no projeto do produto, ao longo dos últimos 3 anos, em função do tipo de acesso à Internet	202
Figura 48	Impactos da Internet e outras TI no projeto do processo, ao longo dos últimos 3 anos, em função do tipo de acesso à Internet	203
Figura 49	Uso atual e perspectiva de uso futuro de simulação no desenvolvimento de projetos, em função do porte	204
Figura 50	Uso atual e perspectiva de uso futuro de protótipos virtuais no desenvolvimento de projetos, em função do porte	205
Figura 51	Uso atual e perspectiva de uso futuro de realidade virtual no desenvolvimento de projetos, em função do porte	206
Figura 52	Uso atual e perspectiva de uso futuro de workflow no desenvolvimento de projetos, em função do porte	207
Figura 53	Impactos da Internet e outras TI na produção de produtos e serviços, ao longo dos últimos 3 anos, em função do porte	209
Figura 54	Uso atual e perspectiva de uso futuro de <i>just-in-time</i> na produção, em função do porte	211
Figura 55	Impactos da Internet e outras TI na configuração/customização de produtos e serviços, ao longo dos últimos 3 anos, em função do porte	212
Figura 56	Uso atual e perspectiva de uso futuro de customização da produção, em função do porte	213
Figura 57	Uso atual e perspectiva de uso futuro de modularização da produção, em função do porte	214
Figura 58	Uso atual e perspectiva de uso futuro de <i>postponement</i> na produção, em função do porte	215
Figura 59	Impactos da Internet e outras TI na compra de materiais não-produtivos, ao longo dos últimos 3 anos, em função do porte	219

Figura 60	Impactos da Internet e outras TI na compra de materiais produtivos, ao longo dos últimos 3 anos, em função do porte	220
Figura 61	Uso atual e perspectiva de uso futuro de <i>e-procurement</i> (prospecção de fornecedores pela Internet), em função do porte	221
Figura 62	Uso atual e perspectiva de uso futuro de leilões reversos para aquisição de materiais, em função do porte	223
Figura 63	Uso atual e perspectiva de uso futuro de portais na Internet para aquisição de materiais, em função do porte	224
Figura 64	Impactos da Internet e outras TI na integração da cadeia de suprimentos, ao longo dos últimos 3 anos, em função do porte	226
Figura 65	Uso atual e perspectiva de uso futuro de sistemas de informação sobre os “fornecedores dos fornecedores”, em função do porte	227
Figura 66	Uso atual e perspectiva de uso futuro de sistemas de informação sobre os “clientes dos clientes”, em função do porte	228
Figura 67	Uso atual e perspectiva de uso futuro de EDI, em função do porte ...	229
Figura 68	Impactos da Internet e outras TI na logística de materiais, ao longo dos últimos 3 anos, em função do porte	232
Figura 69	Impactos da Internet e outras TI na logística de distribuição de produtos, ao longo dos últimos 3 anos, em função do porte	233
Figura 70	Uso atual e perspectiva de uso futuro de milk-run na logística de materiais, em função do porte	234
Figura 71	Uso atual e perspectiva de uso futuro de monitoramento de cargas em trânsito, em função do porte	236
Figura 72	Uso atual e perspectiva de uso futuro de <i>cross-docking</i> , em função do porte	237
Figura 73	Uso atual e perspectiva de uso futuro de código de barras, em função do porte	238
Figura 74	Uso atual e perspectiva de uso futuro do acompanhamento do status do pedido do cliente, em função do porte	239
Figura 75	Uso atual e perspectiva de uso futuro de ECR, em função do porte ..	240
Figura 76	Uso atual e perspectiva de uso futuro de VMI, em função do porte ...	241
Figura 77	Uso atual e perspectiva de uso futuro de logística reversa, em função do porte	242
Figura 78	Impactos da Internet e outras TI na tomada de pedidos do cliente, ao longo dos últimos 3 anos, em função do porte	243
Figura 79	Uso atual e perspectiva de uso futuro de leilões eletrônicos para venda dos produtos da empresa, em função do porte	244
Figura 80	Comparativo entre o uso atual e perspectiva de uso futuro de leilões eletrônicos para compra e venda, em função do porte	245
Figura 81	Uso atual e perspectiva de uso futuro de portais de venda (exchanges) para venda dos produtos da empresa, em função do porte	246
Figura 82	Uso atual e perspectiva de uso futuro do recebimento de pagamentos pela Internet, em função do porte	247
Figura 83	Impactos da Internet e outras TI no atendimento pré-venda, ao longo dos últimos 3 anos, em função do porte	249
Figura 84	Impactos da Internet e outras TI no atendimento pós-venda, ao longo dos últimos 3 anos, em função do porte	250

Figura 85	Impactos da Internet e outras TI na obtenção de feedback, ao longo dos últimos 3 anos, em função do porte	251
Figura 86	Uso atual e perspectiva de uso futuro de comunidades virtuais de clientes, em função do porte	252
Figura 87	Uso atual e perspectiva de uso futuro da Internet para criar “intimidade virtual”, em função do porte	253
Figura 88	Uso atual e perspectiva de uso futuro de CRM, em função do porte	254
Figura 89	Impactos da Internet e outras TI na forma de divulgar o produto, ao longo dos últimos 3 anos, em função do porte.....	255
Figura 90	Uso atual e perspectiva de uso futuro de <i>e-mail marketing</i> , em função do porte	256
Figura 91	Uso atual e perspectiva de uso futuro de marketing viral, em função do porte	257
Figura 92	Uso atual e perspectiva de uso futuro do registro de não-eventos no <i>Web-site</i> , em função do porte.....	258
Figura 93	Uso atual e perspectiva de uso futuro de mineração de dados, em função do porte	259
Figura 94	Uso atual e perspectiva de uso futuro de programas de fidelidade, em função do porte	260
Figura 95	Uso atual e perspectiva de uso futuro de precificação dinâmica, em função do porte	261
Figura 96	Auto-valores (<i>eigen-values</i>) dos diversos possíveis fatores a ser utilizados na análise fatorial das variáveis de <i>marketing</i>	262
Figura 97	Porcentagem de respostas em branco para questões da seção 5 do questionário	265
Figura 98	Auto-valores para análise fatorial	266
Figura 99	Intensidade de uso da Internet em função do segmento industrial	271
Figura 100	Impacto da Internet e outras TI nas atividades de agregação de valor das empresas industriais	276
Figura 101	Empresas grandes que utilizam ao menos moderadamente (verde) e que pretendem utilizar (amarelo) cada uma das práticas indicadas.....	277
Figura 102	Empresas médias que utilizam ao menos moderadamente (verde) e que pretendem utilizar (amarelo) cada uma das práticas indicadas.....	278
Figura 103	Empresas pequenas que utilizam ao menos moderadamente (verde) e que pretendem utilizar (amarelo) cada uma das práticas indicadas.....	278

Lista de tabelas

Tabela 1	Relevância da indústria de São Paulo dentro do cenário brasileiro	22
Tabela 2	Resultado do contato telefônico com empresas sem indicação de e-mail e <i>Web site</i> na base de dados da FIESP.....	44
Tabela 3	Proporção de empresas grandes, médias e pequenas sem indicação de e-mail e <i>Web site</i> na base de dados da FIESP	45
Tabela 4	Resultado do contato telefônico com empresas com indicação de e-mail inválido na base de dados da FIESP	46
Tabela 5	Motivos para o não preenchimento do questionário	47
Tabela 6	Representatividade das regiões de São Paulo na amostra e na população	52
Tabela 7	Vantagens da adoção do <i>postponement</i> no processo de fabricação de tintas para o varejista e para o cliente final	121
Tabela 8	Vantagens da adoção do <i>postponement</i> no processo de fabricação de tintas para o fabricante.....	122
Tabela 9	Taxonomia dos padrões de navegação de e-consumidores em um <i>Web site</i>	144
Tabela 10	Renda familiar e consumo na Web brasileira (dados de 2004)	153
Tabela 11	Discriminação dos internautas por classe social	153
Tabela 12	Idade e consumo na Web brasileira (dados de 2004).....	154
Tabela 13	Características do produto e decisão de localização dos estoques ...	162
Tabela 14	Características da demanda e decisão de localização dos estoques	162
Tabela 15	Porcentagem de empresas que indicaram impacto ao menos razoável da Internet e outras TI nas operações de compras, ao longo dos últimos 3 anos.....	221
Tabela 16	Desinteresse pela utilização de sistemas de informação sobre a cadeia de suprimentos	230
Tabela 17	Respondentes e respectivos segmentos	270

Sumário

1	INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA	1
1.1	A contribuição de Porter e sua cadeia de valor	2
1.2	A tecnologia viabilizadora da integração entre os elos da cadeia	3
1.3	A influência das idéias de Porter na estruturação e implementação deste trabalho	5
2	OBJETIVO DO TRABALHO.....	6
2.1	Objetivos em termos específicos.....	7
2.2	Perguntas motivadoras do trabalho	8
2.2.1	Pergunta inicial	8
2.2.2	Perguntas secundárias e de suporte	8
2.3	Considerações finais sobre o objetivo da pesquisa e sua abrangência	9
3	METODOLOGIA	11
3.1	Introdução	11
3.1.1	O conhecimento do senso-comum	11
3.1.2	O conhecimento científico	11
3.1.3	A diversidade de métodos científicos	13
3.1.4	Motivo para a ausência de hipóteses neste estudo	13
3.2	Características da pesquisa em questão e escolha do instrumento para a coleta de dados.....	15
3.3	Decisão do tipo de questionário digital a ser utilizado: <i>on-line</i> x <i>off-line</i>	17
3.4	Preparação prévia para a realização da pesquisa	19
3.5	Delimitação da pesquisa de campo, definição da população e escolha da amostra de estudo	21
3.5.1	Delimitação geográfica.....	21
3.5.2	Determinação da amostra	23
3.6	Planejamento e construção do instrumento de coleta de dados (questionário)	25
3.6.1	Tipos de pergunta utilizados no questionário	26
3.6.2	Questionário digital com campos de preenchimento automatizado	28
3.6.3	Mensagens de e-mail personalizadas para apresentação da pesquisa aos respondentes em potencial (<i>custom bulk mailing</i>)	30
3.6.4	Preocupação com a concisão do questionário e com a garantia do entendimento das perguntas	33
3.7	Pré-teste e aplicação piloto do questionário	35
3.8	Aplicação do questionário (coleta de dados)	37
3.9	Tabulação dos dados	38
3.10	Tratamento estatístico dos dados tabulados	41
3.11	Representatividade da amostra.....	43
3.11.1	Empresas sem indicação de e-mail na base de dados da FIESP	44

3.11.2	Empresas com indicação de e-mail inválido na base de dados da FIESP	46
3.11.3	Empresas com e-mail presumivelmente correto que não responderam o questionário	47
3.11.4	Tentativa de rejeição da hipótese H_0 de homogeneidade entre amostra e população	48
3.11.4.1	Avaliação de homogeneidade entre amostra e população com relação ao porte	49
3.11.4.2	Avaliação de homogeneidade entre amostra e população com relação à região do estado em que se localiza a empresa	51
3.11.5	Considerações finais sobre a representatividade da amostra	53
3.12	Limitações do método de pesquisa e do instrumento de coleta de dados	55
3.12.1	O problema da falta de anonimato dos questionários por e-mail	56
3.12.2	O problema de o e-mail poder ser facilmente excluído ou ignorado	56
3.12.3	O problema da confusão causada nos respondentes, por não saberem como responder (falta de familiaridade com o instrumento)	57
3.12.4	O medo do respondente de ter seu computador infectado por vírus	57
3.12.5	O problema da utilização de tecnologia proprietária da Microsoft® para a realização da pesquisa	58
3.12.6	Os transtornos causados pelo dispositivo anti-spam da UOL®	59
3.12.7	Motivos para a impossibilidade de acesso a destinatários da mensagem	59
3.12.7.1	Caixa de mensagens cheia (<i>mail box full</i>)	59
3.12.7.2	Arquivo de mensagem muito grande (<i>file too large</i>)	59
3.12.7.3	<i>Relaying denied</i>	60
3.12.7.4	Domínio inexistente (<i>unable to deliver to destination domain</i>)	60
3.12.7.5	Endereço de e-mail errado (<i>user unknown</i>)	60
3.12.7.6	Outras mensagens de erro	61
3.13	Considerações finais sobre o método de pesquisa e sobre o instrumento de coleta de dados	61
4	CONCEITOS E REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	63
4.1	Virtualização do projeto do processo produtivo e do produto e/ou serviço	66
4.1.1	Geração de idéias	68
4.1.2	Projeto baseado em simulação (<i>Simulation Based Design</i>)	69
4.1.3	Prototipação virtual (<i>Virtual Prototyping</i>)	69
4.1.4	Realidade virtual	71
4.1.5	Projeto colaborativo à distância	72
4.1.6	Teste e validação de novos produtos	73
4.1.7	Exemplos de implementações bem sucedidas de virtualização das atividades de projeto	74
4.2	Práticas sinérgicas à Internet de projeto do produto/serviço (e do processo produtivo)	77
4.2.1	Projeto modular	77
4.2.2	Projeto para produção customizada	78
4.2.3	Flexibilização na medida certa	80
4.2.4	Envolvimento do cliente no projeto do produto	82
4.3	Virtualização da compra de materiais (<i>e-procurement</i>)	84

4.3.1	Prospecção de novos fornecedores	86
4.3.2	Compra de materiais não-produtivos.....	86
4.3.2.1	Compra em mercados eletrônicos (<i>electronic exchanges</i>)	87
4.3.2.2	Compra em leilões eletrônicos (leilões reversos)	88
4.3.3	Compra de materiais produtivos.....	89
4.3.4	Avanços futuros e mudanças necessárias.....	90
4.4	Coordenação e integração com parceiros de negócios para obtenção de materiais	91
4.4.1	Troca eletrônica de dados (EDI).....	92
4.4.2	<i>Extensible Mark-up Language</i> (XML)	94
4.4.3	Intranets e extranets	95
4.4.4	Ferramentas de comunicação proporcionadas pela Internet	95
4.4.4.1	Mensagens eletrônicas (e-mail).....	96
4.4.4.2	Listas de discussão.....	96
4.4.4.3	Grupos de notícias.....	97
4.4.4.4	<i>Chat</i> (bate-papo virtual)	98
4.4.4.5	Conferência eletrônica	99
4.5	Práticas sinérgicas à Internet para a logística de materiais (<i>inbound</i>) ...	100
4.5.1	<i>Just-in-time</i>	100
4.5.2	Seqüenciamento	101
4.5.3	<i>Milk-run</i> (caminho do leiteiro)	102
4.5.4	Consolidação de materiais	104
4.6	Virtualização da produção do produto e/ou serviço	105
4.6.1	Produtos e serviços de informação	105
4.6.2	Produtos e serviços físicos.....	107
4.6.3	Organizações virtuais de produção multi-empresas (<i>c-commerce</i>).....	107
4.6.4	Fluxo intensificado de informações em substituição ao fluxo de materiais/produtos.....	111
4.7	Práticas sinérgicas à Internet para produção de produtos e/ou serviços.....	112
4.7.1	Customização em massa (<i>mass customization</i>)	112
4.7.2	Kanban	114
4.7.3	Adiamento (<i>postponement</i>)	116
4.7.3.1	Postponement de localização.....	118
4.7.3.2	Postponement de forma	118
4.7.3.3	Exemplos de aplicação de <i>postponement</i>	118
4.8	Virtualização da divulgação institucional e criação de <i>good-will</i> com relação à marca	122
4.9	Virtualização da divulgação do produto e/ou serviço aos clientes em potencial e das estratégias de <i>marketing</i>	123
4.9.1	<i>Banners</i>	124
4.9.2	<i>Pop-ups</i>	126
4.9.3	<i>E-mail marketing</i> e <i>spam</i>	126
4.9.4	Divulgação em mecanismos de busca.....	128
4.9.5	<i>Streaming video</i>	129
4.9.6	<i>Marketing Viral</i>	130
4.9.7	Importância da marca na Internet.....	132

4.9.8	Importância do domínio na Internet	133
4.9.9	Importância de dispor de um servidor de e-mails com o próprio nome ..	134
4.9.10	Geolocalização e <i>geotargeting</i>	135
4.9.11	O futuro da propaganda na Internet	137
4.10	Virtualização do contato com o cliente, da compreensão das suas necessidades, da venda e da tomada do pedido	137
4.10.1	Possibilidade de contato direto com o consumidor	137
4.10.2	Venda por impulso	138
4.10.3	Exploração da intimidade virtual.....	140
4.10.4	Resposta eficiente ao consumidor – ECR (<i>Efficient Consumer Response</i>)	142
4.10.5	Precificação dinâmica	143
4.10.6	Segmentação de mercado	145
4.10.7	Programas de fidelidade	146
4.10.8	Realização de pesquisas de mercado por meio da Internet.....	147
4.10.9	Venda em mercado eletrônico (<i>exchange</i>)	148
4.10.10	Venda em leilões eletrônicos.....	148
4.10.11	Controle de não-eventos significativos	148
4.10.12	Disponibilização de página de FAQs (<i>frequently asked questions</i>) sobre produtos e pedidos	150
4.10.13	Estabelecimento e manutenção de um canal bidirecional com o cliente para atendimento pré-venda	150
4.10.14	Segurança e sensação de segurança	151
4.10.15	Demografia dos consumidores na Web	152
4.11	Estratégias de distribuição (<i>outbound logistics</i>).....	155
4.11.1	Nível de serviço esperado pelo cliente	156
4.11.2	Processos produtivos virtualizados	157
4.11.3	Proximidade com os fornecedores	159
4.11.4	Estoques distribuídos, próximos ao consumidor.....	160
4.11.5	Estoques centralizados (<i>Postponement</i> de localização)	161
4.11.6	Estratégia mista para estoques	161
4.11.7	<i>Cross-docking</i> de distribuição	163
4.11.8	Monitoramento, planejamento e controle de estoques.....	166
4.11.8.1	Código de barras	166
4.11.8.2	Identificação por rádio-freqüência – RFID	167
4.11.8.3	Monitoramento e gestão de “estoques sobre rodas”.....	168
4.11.8.4	VMI (<i>Vendor Managed Inventory</i>)	170
4.12	Virtualização do pagamento pelos produtos e/ou serviços <i>on-line</i>	171
4.13	Compreensão do cliente e virtualização da obtenção de <i>feedback</i>	171
4.13.1	Incentivo à formação e manutenção de comunidades virtuais de clientes	172
4.13.2	Estabelecimento e manutenção de um canal bidirecional de comunicação com o cliente para obtenção de <i>feedback</i>	174
4.13.3	Utilização de sistemas de gerenciamento do relacionamento com o cliente (<i>Customer Relationship Management</i>)	174
4.13.4	Mineração de dados (<i>data mining</i>)	176
4.14	Virtualização da prestação de atendimento e suporte pós-vendas ao cliente	177

4.14.1	Manutenção <i>on-line</i>	178
4.14.2	Disponibilização de novas versões ou <i>upgrades</i> de produtos ou serviços <i>on-line</i>	178
4.14.3	Verificação <i>on-line</i> do status do pedido.....	179
4.14.4	Estabelecimento e manutenção de um canal bidirecional de comunicação com o cliente para atendimento pós-venda.....	179
4.14.5	Disponibilização de página de FAQs (<i>frequently asked questions</i>) para suporte pós-vendas.....	179
4.14.6	Logística reversa.....	180
4.15	Considerações finais sobre o referencial teórico	181
5	ANÁLISE DOS DADOS OBTIDOS DA APLICAÇÃO DO QUESTIONÁRIO.....	182
5.1	Objetivos do questionário aplicado.....	182
5.2	Porte e localização das empresas participantes do estudo	183
5.3	Acesso à Web	184
5.3.1	Evolução da forma de acesso à Web pelas empresas pequenas	187
5.3.2	Evolução da forma de acesso à Web pelas empresas médias	188
5.3.3	Evolução da forma de acesso à Web pelas empresas grandes.....	188
5.4	Utilização de intranet e extranet.....	189
5.5	Domínio (<i>Web site</i>) e servidor de e-mail.....	192
5.6	Utilização do <i>Web site</i>	193
5.7	Utilização de ferramentas de comunicação da Internet	195
5.7.1	E-mail.....	195
5.7.2	Listas de discussão	196
5.7.3	Grupos de notícias	196
5.7.4	Conferência eletrônica e <i>chat</i>	197
5.7.5	Considerações finais sobre a utilização das ferramentas de comunicação disponibilizadas pela Internet	199
5.8	Impactos da Internet e outras TI no projeto do produto/serviço e do processo produtivo	200
5.8.1	Projeto baseado em simulação	203
5.8.2	Protótipos virtuais	205
5.8.3	Realidade virtual	206
5.8.4	Projeto colaborativo a distância.....	207
5.8.5	Considerações finais sobre o impacto da Internet e outras TI sobre as atividades de projeto	208
5.9	Impactos da Internet e outras TI na produção	208
5.9.1	<i>Just-in-time</i>	210
5.9.2	Configuração/customização de produtos para os clientes	211
5.9.3	Modularização do produto	213
5.9.4	Adiamento (<i>postponement</i>) da produção.....	214
5.9.5	Propensão à realização de customização	215
5.9.6	Considerações finais sobre os impactos da Internet e outras TI sobre a produção	217
5.10	Impactos da Internet e outras TI na aquisição de materiais.....	218
5.10.1	Mudanças na compra de materiais não-produtivos (indiretos).....	219
5.10.2	Mudanças na compra de materiais produtivos (diretos).....	219

5.10.3	<i>E-procurement</i>	221
5.10.4	Leilões eletrônicos para aquisição de materiais ou serviços.....	222
5.10.5	Portais de compras (<i>Exchanges</i>).....	223
5.10.6	Extranets para fornecedores	224
5.10.7	Considerações finais sobre os impactos da Internet e outras TI sobre a aquisição de materiais.....	225
5.11	Impactos da Internet e outras TI sobre a integração da cadeia de suprimentos	225
5.11.1	Sistemas de informação sobre os elos da cadeia de suprimentos a montante	226
5.11.2	Sistemas de informação sobre os elos da cadeia de suprimentos a jusante..	227
5.11.3	Troca eletrônica de dados com parceiros (EDI).....	228
5.11.4	Considerações finais sobre os impactos da Internet e outras TI sobre a integração da cadeia de suprimentos	229
5.12	Impactos da Internet e outras TI sobre a logística	231
5.12.1	Mudanças na logística de materiais	231
5.12.2	Mudanças na logística de distribuição de produtos em função da Internet e outras TI.....	232
5.12.3	Rota de coleta com múltiplas paradas (<i>Milk-run</i>)	233
5.12.4	Monitoramento de cargas em trânsito (“estoque sobre rodas”).....	235
5.12.5	<i>Cross-docking</i>	236
5.12.6	Código de barras.....	237
5.12.7	Acompanhamento do <i>status</i> do pedido do cliente	238
5.12.8	<i>Efficient Consumer Response</i>	239
5.12.9	Gestão e reposição de estoques do cliente	240
5.12.10	Logística reversa.....	241
5.12.11	Considerações finais sobre os impactos da Internet e outras TI sobre a logística de materiais e de distribuição	242
5.13	Impactos da Internet e outras TI sobre a operacionalização da venda ..	242
5.13.1	Mudanças na tomada de pedidos dos clientes	243
5.13.2	Leilões eletrônicos para venda.....	244
5.13.3	Portais de venda (<i>exchanges</i>).....	245
5.13.4	Extranet para tomada de pedidos do cliente.....	246
5.13.5	Recebimento de pagamentos pela Internet	246
5.13.6	Considerações finais sobre os impactos da Internet e outras TI sobre a operacionalização da venda.....	247
5.14	Impactos da Internet e outras TI na intensificação do contato com o cliente e o <i>marketing</i>	248
5.14.1	Atendimento pré-venda a clientes e clientes em potencial	249
5.14.2	Atendimento pós-venda a clientes.....	250
5.14.3	Obtenção de <i>feedback</i> dos clientes.....	251
5.14.4	Estabelecimento de comunidades virtuais de clientes	251
5.14.5	Desenvolvimento de “intimidade virtual” com o cliente	252
5.14.6	Gerenciamento do relacionamento com o cliente	253
5.14.7	Divulgação da empresa e do seu produto/serviço	254
5.14.8	<i>E-mail marketing</i>	255
5.14.9	<i>Marketing viral</i>	256
5.14.10	Registro de não-eventos	257

5.14.11	Mineração de dados.....	258
5.14.12	Programas de fidelidade	260
5.14.13	Precificação dinâmica	261
5.14.14	Considerações finais sobre os impactos da Internet e outras TI sobre a intensificação do contato com o cliente e o <i>marketing</i>	262
5.15	Correlação dos usos da Internet e práticas sinérgicas	263
5.15.1	Procedimentos metodológicos prévios para a análise fatorial	264
5.15.1.1	Eliminação das variáveis com incidência de respostas em branco superior a 30%.....	264
5.15.1.2	Eliminação de empresas com incidência de respostas em branco superior a 30%.....	265
5.15.1.3	Preenchimento dos <i>missing values</i> com valor “0”	266
5.15.2	Cálculo dos auto-valores para a análise fatorial	266
5.15.3	Definição do número de fatores a serem utilizados	266
5.15.4	Cálculo da fatorial	267
5.15.5	Interpretação dos resultados	268
5.16	Considerações sobre diferenças na forma e intensidade de uso da Internet e outras TI por empresas de setores distintos	269
5.17	Considerações sobre a qualidade dos dados analisados	272
6	CONCLUSÕES DO TRABALHO E IMPLICAÇÕES GERENCIAIS	274
6.1	Resposta às perguntas motivadoras do trabalho	274
6.1.1	Resposta à pergunta de suporte da pesquisa: “Qual o impacto, ao longo dos últimos 3 anos, da Internet e outras TI na forma como as empresas industriais executam as diferentes atividades de agregação de valor?”	275
6.1.2	Resposta às perguntas de suporte da pesquisa: “Com que intensidade as empresas industriais se utilizam da Internet e outras TI, assim como de outras práticas, métodos ou tecnologias sinérgicos, para suportar ou executar as diferentes atividades de agregação de valor?” e “Qual a expectativa de utilização da Internet e outras TI, assim como de outras práticas, métodos ou tecnologias sinérgicos, ao longo dos próximos 3 anos?”	276
6.1.3	Resposta às perguntas de suporte da pesquisa: “Setores industriais distintos utilizam a Internet e outras TI de formas e em intensidades diversas?” e “Em caso afirmativo, existem fatores que expliquem comportamentos diferentes de uso da Internet e outras TI por empresas de setores distintos?”	283
6.2	Reflexões sobre a pesquisa e os resultados obtidos	283
6.3	Continuidade da pesquisa e possibilidades de estudos futuros	285
6.4	Considerações finais	287
7	REFERÊNCIAS	292
	APÊNDICE 1 – QUESTIONÁRIO DE PESQUISA.....	308
	APÊNDICE 2 – PUBLICAÇÃO DE ARTIGOS ACADÊMICOS E INTERAÇÃO COM A COMUNIDADE CIENTÍFICA DURANTE O PROJETO DE PESQUISA RELACIONADO À ELABORAÇÃO DA TESE	310

ABREVIATURAS

Sigla	Inglês	Português
3PL	<i>Third-party Logistics Provider</i>	Fornecedor externo de serviços de logística
ABC	<i>Activity Based Costing</i>	Custeio baseado em atividades
ABM	<i>Activity Based Management</i>	Gestão baseada em atividades
ANPAD		Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Administração
AS2	<i>Aplicability Statement 2</i>	Protocolo utilizado para o envio de transações de EDI pela Internet
B2B	<i>Business-to-business</i>	Relacionamento entre empresas pela Internet
B2C	<i>Business-to-consumer</i>	Relacionamento entre empresas e consumidores pela Internet
B2G / G2B	<i>Business-to-government / Government-to-business</i>	Relacionamento entre empresas e o governo pela Internet
CAD	<i>Computer Aided Design</i>	Projeto auxiliado por computador
CAO	<i>Computer Assisted Ordering</i>	Sistema computadorizado de geração de pedidos de reposição automática quando o estoque cai abaixo de um limite mínimo
CATI		Congresso Anual de Tecnologia da Informação, promovido pela FGV-EAESP
CE	<i>Electronic Commerce (EC)</i>	Comércio eletrônico
CIA		Centro de Informática Aplicada da FGV-EAESP
CD	<i>Distribution Center (DC)</i>	Centro de distribuição
CPC	<i>Cost Per Click</i>	Custo por clique sobre um <i>banner</i> em uma página <i>Web</i>
CRM	<i>Customer Relationship Management</i>	Gestão do relacionamento com o cliente
CSCW	<i>Computer-Supported Cooperative Work</i>	Suporte computacional para trabalho cooperativo
CTR	<i>Click Through Ratio</i>	Taxa de cliques, em função do número de exposições de um <i>banner</i> em uma página <i>Web</i>
DNS	<i>Domain Name System</i>	Tabela de conversão de nomes de domínio nos respectivos endereços IP
DSD	<i>Direct Store Delivery</i>	Entrega de produtos do fabricante diretamente para as lojas, sem passar por distribuidor ou atacadista
ECR	<i>Efficient Consumer Response</i>	Resposta eficiente ao consumidor
EDI	<i>Electronic Data Interchange</i>	Troca eletrônica de dados
ENANPAD		Encontro da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Administração

Sigla	Inglês	Português
ERP	<i>Enterprise Resource Planning</i>	Planejamento dos recursos empresariais (<i>software</i> de gestão integrada)
EUROMA	<i>European Operations Management Association</i>	Associação Européia de Gerenciamento de Operações
FAQ	<i>Frequently asked questions</i>	Página Web com respostas a perguntas freqüentes
FGV-EAESP		Escola de Administração de Empresas de São Paulo – Fundação Getúlio Vargas
FEA-USP		Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo
FIA		Fundação Instituto de Administração ligada à FEA-USP
FIESP		Federação das Indústrias do Estado de São Paulo
FIPE		Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas da USP
FTL	<i>Full Truck Load</i>	Carga completa (caminhão cheio)
FTP	<i>File Transfer Protocol</i>	Protocolo de transferência de arquivos
HTTP	<i>HyperText Transfer Protocol</i>	Protocolo utilizado para transferir dados através da Web
IAB	<i>Internet Advertising Bureau</i>	Agência de Propaganda pela Internet
IBOPE		Instituto Brasileiro de Opinião Pública e Estatísticas
IP (address)	<i>IP address, IP number</i>	Endereço IP ¹
IRC	<i>Internet Relay Chat</i>	Protocolo para comunicação síncrona na Internet ²
LTL	<i>Less than Truck Load</i>	Carga parcial. Equipamento de transporte sub-utilizado
NPP		Núcleo de Pesquisas e Publicações da FGV-SP
POI		Departamento de Produção e Operações Industriais da FGV-EAESP

¹ Código formado por conjuntos de números separados por pontos que identificam um determinado computador na Web. Todo computador, independentemente de ser um servidor Web ou um computador utilizado apenas para se conectar à rede, precisa de um endereço IP que o identifica na Internet. Este número pode ser estático (sempre o mesmo) ou dinâmico, atribuído pelo provedor de acesso à Internet, toda vez que um usuário cadastrado realiza uma conexão.

² Forma de comunicação instantânea pela Internet, criada para a comunicação de grupos em fóruns de discussão, mas que também permite a comunicação um-a-um. O sistema foi originalmente desenvolvido por Jarkko Oikarinen, na Finlândia, no final da década de 1980, tendo se tornado muito popular por permitir que qualquer pessoa com conexão à Internet participe de discussões ao vivo (em tempo real) com outros usuários da rede (WEBOPEDIA, s.d.).

Sigla	Inglês	Português
POS	<i>Point of Sale</i>	Posto de venda
POMS	<i>Production and Operations Management Society</i>	Sociedade para a Gestão de Operações e Produção
RFID (tag)	<i>Radio frequency identification</i>	Etiqueta de identificação por rádio-frequência ³
SBD	<i>Simulation Based Design</i>	Projeto baseado em simulações
SCM	<i>Supply Chain Management</i>	Gestão da cadeia de suprimentos ⁴
SIMPOI		Simpósio de Administração da Produção, Logística e Operações Internacionais
SKU	<i>Stock Keeping Unit</i>	Itens em estoque
SSL	<i>Secure Socket Layer</i>	Padrão de segurança para a Web ⁵
SOMO	<i>Sell One, Make One</i>	Vende um, produz um ⁶
TI	<i>Information Technology (IT)</i>	Tecnologia da informação
UOL	<i>Universe On-line®</i>	Provedor de acesso à Internet
VAN	<i>Value Added Network</i>	Rede de valor agregado
VMI	<i>Vendor Managed Inventory</i>	Estoque gerenciado pelo fabricante
VoIP	<i>Voice over IP</i>	Voz sobre IP ⁷
WMS	<i>Warehouse Management System</i>	Sistema de gerenciamento de armazém
XML	<i>Extensible Markup Language</i>	Padrão utilizado para troca de informações pela Internet ⁸

³ Uma etiqueta de rádio-frequência (RFID) é um *transponder* que consiste em uma antena (enrolada) e um chip de silício que contém informações como um número de série e um código eletrônico do produto. A tecnologia está ficando cada vez mais barata e deve substituir o código de barras em muitas aplicações comerciais, nos próximos anos.

⁴ Para van Weele (*apud* MENEZES, SILVA e LINHARES, 2004), o conceito de cadeia de suprimentos diz respeito à gestão de todas as atividades, informações, conhecimento e recursos financeiros associados ao fluxo de transformação de bens e serviços, desde o fornecimento da matéria-prima até a distribuição do produto ao consumidor. Pires (1998) considera a gestão da cadeia de suprimentos como a expansão e atualização da administração de materiais tradicional, que assume uma visão holística, passando a abranger toda a cadeia produtiva, de uma forma estratégica e integrada.

⁵ É um padrão de segurança para troca de informações pela Internet desenvolvido pela Netscape Communications® para permitir a realização de transações comerciais pela Web em um ambiente seguro.

⁶ Princípio de produção puxada: um novo item só deve ser fabricado quando outro tiver sido vendido.

⁷ Tecnologia que permite a transmissão de voz por meio da Internet, podendo substituir o telefone com vantagem de custo, principalmente no caso de ligações interurbanas ou internacionais.

⁸ XML é um padrão utilizado em páginas Web, que amplia as possibilidades oferecidas pelo HTML por meio do envio de *tags* proprietários. Tem sido muito utilizado para aplicações de B2B.

1 INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA

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 entre empresas)⁹. A utilização da Web para a realização de transações comerciais e como um novo canal para a comunicação entre fornecedores e clientes, embora submetida à resistência característica das situações de grandes mudanças e quebra de paradigmas, 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: uma pesquisa realizada anualmente por Albertin (2004) indica que quase 5% dos negócios entre empresas já ocorrem por meio de comércio eletrônico, no mercado brasileiro. O varejo *on-line* do país, por sua vez, fechou o ano de 2003 com movimentação superior a R\$ 5,2 bilhões, o que corresponde a 2,75% do total de transações com o consumidor no período, de acordo com o IDG-Now (2004c)¹⁰. Comparando-se o primeiro semestre de 2003 com o primeiro semestre de 2004, observou-se um incremento no faturamento do varejo *on-line* de cerca de 51%, que resultou de um aumento no volume de vendas de aproximadamente 35% (E-BIT, 2004a). Estes são resultados expressivos, principalmente levando-se em conta que a Internet só está disponível e desperta interesse do mundo dos negócios desde há alguns poucos anos.

As perspectivas de crescimento são ainda maiores, considerando que hoje 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, 2004b), em vendas ao consumidor. Somando-se a isto, há o alerta de Bill Gates (GATES e

⁹ Além do B2C e do B2B, há ainda a possibilidade de interação da empresa com o governo, por meio da Internet, para o pagamento de impostos, obtenção de informações oficiais ou para a participação em licitações ou outras formas de negócio com agências oficiais. Este estudo não vai se concentrar na utilização da Internet para a interação das empresas com o governo, a qual se convencionou chamar de B2G (*business-to-government*).

¹⁰ Para Albertin (2004), a porcentagem das transações entre empresas e consumidores que ocorrem *on-line*, atualmente, é um pouco inferior: 2,08%.

HEMINGWAY, 1999) de que haverá apenas dois tipos de empresas no novo milênio, as conectadas (*on-line*) e as fora do mercado (*out-of-business*).

1.1 A contribuição de Porter e sua cadeia de valor

Para facilitar a análise da empresa com base nas diversas atividades por ela realizadas, visando a melhorar sua competitividade por meio da redução de custos e aumento do valor, Porter (1985) desenvolveu o conceito de cadeia de valor. Na visão de Porter, cada tarefa realizada dentro da empresa deveria agregar valor ou permitir que outras tarefas agregassem valor em uma taxa superior à de agregação de custos. A separação das atividades da empresa em atividades primárias (logística de insumos, operação, logística de distribuição, marketing, serviços) e atividades de suporte (infra-estrutura, gerenciamento de recursos humanos, desenvolvimento tecnológico, administração de suprimentos) permite uma percepção mais clara dos processos ocorridos dentro da empresa que agregam valor para o cliente diretamente e daqueles que atuam como “catalisadores”, para que outros processos possam ser mais eficientes em sua própria capacidade de agregação de valor. A análise das atividades primárias e de suporte ajuda a identificar atividades com desempenho insatisfatório, permitindo a eliminação de esforços pouco valorizados e o desenvolvimento de novas ações no sentido de aumentar o valor percebido pelos clientes.

A **Figura 1**, a seguir, apresenta o modelo de cadeia de valor proposto, na década de 80, por Porter (1985).



Figura 1 Cadeia de valor

Fonte: Porter (1985).

No início da década de 90, Porter e Millar (1991) expandiram o modelo anterior para incluir o relacionamento com os fornecedores e os clientes da empresa. Embora cada empresa tenha objetivos e interesses próprios, estes são complementares e dependentes dos objetivos e interesses dos seus parceiros de negócios. Portanto, da mesma forma que o sucesso de um departamento de uma empresa fica condicionado ao bom desempenho dos demais, o êxito da organização não depende exclusivamente do resultado das atividades que ela realiza internamente (como “elo” de uma cadeia), mas da habilidade compartilhada com seus parceiros de negócio de criar produtos ou serviços que sejam valorizados pelos clientes finais. Não basta apenas que os processos da empresa sejam integrados, complementares e sinérgicos. É importante que a integração ultrapasse as fronteiras da organização, já que os processos de agregação de valor para o cliente assim o fazem. Quando, por exemplo, o agendamento da produção de uma empresa se baseia nas informações do setor de vendas (ou, indo mais adiante, nas informações de vendas dos clientes da empresa) e também nas informações da logística de distribuição dos fornecedores dos insumos a serem utilizados no processo produtivo, este melhor entrosamento pode não apenas criar eficiência de produção, mas permitir resposta mais rápida e flexível às necessidades dos clientes.

1.2 A tecnologia viabilizadora da integração entre os elos da cadeia

Os avanços tecnológicos, representados por softwares de gestão integrada (ERPs) e por redes de computadores compartilhadas (dentre as quais se destaca a própria Internet), proporcionam as condições técnicas necessárias para que a integração de processos ultrapasse os limites dos departamentos e das próprias organizações. Isto permite que as necessidades e o conhecimento dos clientes possam ser compartilhados com os elos da cadeia de valor a montante, ao passo que as restrições de capacidade e de disponibilidade de matérias-primas podem ser informadas aos parceiros a jusante¹¹. A melhor qualidade da informação compartilhada se transforma em um

¹¹ Os termos *montante* e *jusante* são normalmente utilizados para se referir a trechos de um rio que se encontram mais próximos da nascente ou da foz, respectivamente, com relação a um dado referencial. A analogia feita aqui diz respeito a elos da cadeia de valor do lado dos fornecedores da empresa (os próprios fornecedores e os fornecedores dos fornecedores) – que estariam a montante da empresa, por se encontrarem mais próximos da origem das matérias-primas – e a elos do lado dos clientes (os próprios clientes e os clientes dos clientes) – que estariam a jusante da empresa, por se encontrarem mais próximos dos consumidores.

instrumento de vantagem competitiva por permitir que se tomem melhores decisões nas empresas, com maior agilidade.

Meirelles (1994) apresenta a seguinte representação esquemática para a cadeia de valor da empresa, sem integração com fornecedores e clientes (**Figura 2**) e integrada aos fornecedores e clientes (**Figura 3**):



Figura 2 Cadeia de valor limitada à fronteira convencional da organização

Fonte: Meirelles (1994).



Figura 3 Cadeia de valor estendida, envolvendo clientes e fornecedores

Fonte: Meirelles (1994).

O baixo custo das transações de coordenação impulsiona a integração eletrônica entre os fornecedores, a empresa e seus clientes. A Internet, como uma plataforma comum e amplamente disponível a empresas dos mais diversos portes, pode estar se transformando no agente viabilizador de uma maior integração entre empresas parceiras. A integração que ela possibilita e estimula contribui para a redução de tempos de ciclo nas mais diversas atividades empresariais, desde o fornecimento de cotações, passando pelo projeto de produtos ou serviços e incluindo, inclusive, a realização da própria produção, por meio da troca eletrônica de desenhos, especificações de produtos e processos de modificação e melhoria. Para reduzir o risco, em projetos críticos e complexos, a Internet pode ser utilizada ainda para monitorar de perto as atividades realizadas pelos fornecedores, garantindo que nenhuma etapa importante seja negligenciada.

É claro que só faz sentido melhorar a integração externa, quando as diversas áreas internas da empresa já se apresentam bem integradas. Do contrário, a agilidade conseguida na troca de informações com fornecedores e clientes pode superar a capacidade de processar essas informações dentro da empresa.

1.3 A influência das idéias de Porter na estruturação e implementação deste trabalho

As idéias de Porter, discutidas nos parágrafos acima, serviram de ponto de partida para a reflexão sobre a forma como a Internet e outras TI podem afetar o ambiente empresarial (e o estão fazendo), tanto em suas atividades e processos internos, quanto no seu relacionamento com clientes e fornecedores.

O modelo desenvolvido pelo pesquisador – e utilizado como base para a elaboração do questionário de pesquisa aplicado no estudo de campo realizado – conforme será discutido mais adiante, foi fortemente influenciado pelo conceito de cadeia de valor. Embora não se faça referência explícita às atividades primárias e de suporte, conforme descritas por Porter nos estudos citados anteriormente, procurou-se identificar as atividades agregadoras de valor realizadas internamente pelas empresas e as originárias da sua interação com parceiros de negócio, para a produção dos produtos e serviços a serem disponibilizados ao mercado. Depois de identificadas tais atividades, passou-se à análise do impacto das novas tecnologias de conectividade sobre a forma como as empresas as realizam e à conjectura sobre outros possíveis desdobramentos futuros.

O próximo capítulo apresenta os objetivos deste trabalho, tanto em termos gerais como específicos, assim como as perguntas que o motivaram.

2 OBJETIVO DO TRABALHO

Os negócios baseados em produtos e serviços de informação puros, completamente digitalizáveis para trafegar pela Internet, podem ter praticamente todas as atividades de agregação de valor virtualizadas. Já os negócios baseados em produtos e serviços físicos puros continuarão a exigir atividades tradicionais de estocagem e movimentação de materiais e produtos acabados, que se tornarão, em muitos casos, ainda mais complexas do que no passado. Entre os dois extremos representados pelos negócios que envolvem apenas informações e aqueles completamente físicos existe uma infinidade de situações intermediárias para as quais poderão ser adotadas estratégias híbridas.

A Figura 4, a seguir, apresenta resumidamente as atividades de valor em que a Internet pode ter algum impacto na forma de as empresas realizarem seu negócio. Ele foi originalmente proposto em Graeml, Graeml e Ehrlich (2002) e faz distinção entre a produção de produtos puramente informacionais (digitalizáveis) e de produtos físicos (não digitalizáveis). Produtos e serviços com comportamento intermediário foram chamados de “mistos”.

	projeto do produto e/ou serviço	projeto do processo produtivo	realização de pedido de materiais (<i>procurement</i>)	logística de materiais (<i>inbound</i>)	produção do produto e/ou serviço	divulgação institucional e do produto e/ou serviço	tomada do pedido do cliente	entrega do produto e/ou serviço para o cliente	logística reversa	recebimento do pagamento pelo produto/serviço	obtenção de <i>feedback</i> do cliente	prestação de atendimento e suporte pós-vendas
produto ou serviço de informação puro	S	S	S	S	?	S	S	S	S	S	S	S
produto ou serviço misto	S	S	S	?	?	S	S	?	?	S	S	?
produto ou serviço físico puro	S	S	S	?	?	S	S	N	N	S	S	?

S = pode ser virtualizado; N = não pode ser virtualizado; ? = pode ser virtualizado em alguns casos e em certo nível.

Figura 4 Virtualização de atividades empresariais

Fonte: adaptado de Graeml, Graeml e Ehrlich (2002).

Durante os estudos preliminares de revisão de literatura, ficou a impressão de que diferentes setores do mercado apresentavam níveis distintos de utilização da Internet e outras tecnologias da informação (TI) em suas atividades. Em muitos casos, empresas de um mesmo setor também apresentavam padrões de adoção das novas tecnologias bastante diversos. Isto fazia crer que havia muito o que as empresas pudessem aprender umas com as outras, tanto entre setores como a partir da análise das experiências dos próprios concorrentes.

Embora a venda *on-line*, diretamente ao consumidor, seja o aspecto mais visível das mudanças possibilitadas pela Internet, outras transformações menos aparentes podem ser ainda mais impactantes na competitividade das empresas.

Assim, o objetivo geral desse estudo foi avaliar o impacto da virtualização, possibilitada pela utilização da Internet e outras TI, sobre o produto, o processo produtivo e a configuração da rede de suprimentos em empresas do setor industrial. Isto foi feito, analisando-se os usos que as empresas têm feito dessas tecnologias para o suporte e/ou viabilização das diversas atividades de agregação de valor que realizam.

Além disso, o estudo procurou refletir sobre a forma como determinadas técnicas e práticas pré-existentes na empresa podem assumir importância muito maior do que no passado, por se aproveitar dos recursos proporcionados pela Internet e outras TI para amplificar os benefícios por elas próprias prometidos.

Por fim, procurou-se identificar se existe diferença significativa no uso que é dado às novas tecnologias entre diversos segmentos industriais, avaliando a possibilidade de extensão de estratégias bem sucedidas adotadas por determinadas empresas para outros setores.

2.1 Objetivos em termos específicos

Foram delineados os seguintes objetivos específicos:

- Identificar os possíveis usos da Internet pelas empresas e de outras TI que lhe dão suporte ou são por ela suportadas;

- Identificar práticas, métodos ou tecnologias cujo uso apresente sinergia com a adoção da Internet e outras TI na realização das atividades das empresas;
- Categorizar os possíveis usos da Internet e outras TI pelas empresas, assim como das práticas, métodos ou tecnologias com sinergia, associando-os à atividade de agregação de valor sobre a qual possuem impacto;
- Obter e analisar informações primárias sobre o nível de uso da Internet e outras TI pelas empresas, assim como de práticas que possam apresentar sinergia com o uso da Internet nas atividades de agregação de valor.

2.2 Perguntas motivadoras do trabalho

2.2.1 Pergunta inicial

A seguinte pergunta básica motivou a realização deste trabalho:

- De que forma as empresas industriais estão utilizando a Internet e outras TI para melhorar seu desempenho no mercado?

2.2.2 Perguntas secundárias e de suporte

As perguntas a seguir serviram para nortear o trabalho, evitando a perda de foco, algo que poderia acontecer com facilidade, em se tratando de um assunto extremamente interessante e ainda tão pouco explorado, para o qual há muito mais perguntas a responder do que capacidade e tempo disponíveis para um pesquisador trabalhando em um projeto individual.

- Qual o impacto, ao longo dos últimos 3 anos, da Internet e outras TI na forma como as empresas industriais executam as diferentes atividades de agregação de valor?
- Com que intensidade as empresas industriais se utilizam da Internet e outras TI, assim como de outras práticas, métodos ou tecnologias sinérgicos, para suportar ou executar as diferentes atividades de agregação de valor?
- Qual a expectativa de utilização da Internet e outras TI, assim como de outras práticas, métodos ou tecnologias sinérgicos, ao longo dos próximos 3 anos?

- Setores industriais distintos utilizam a Internet e outras TI de formas e em intensidades diversas? Em caso afirmativo, existem fatores que expliquem comportamentos diferentes de uso da Internet e outras TI por empresas de setores distintos?

2.3 Considerações finais sobre o objetivo da pesquisa e sua abrangência

No início do trabalho, houve dúvida sobre a melhor postura a adotar: concentrar o estudo em algum aspecto específico da contribuição da Internet para o melhoramento do desempenho das empresas industriais ou realizar um estudo abrangente, capaz de identificar contribuições em diversas frentes.

O estudo detalhado de um único aspecto do impacto da Internet sobre empresas de um setor específico e seus negócios possibilitaria o foco necessário para aumentar a probabilidade de se conseguir oferecer uma contribuição pontual efetiva, ainda que limitada em sua extensão.

O estudo abrangente, por sua vez, exercia atratividade, justamente porque grande parte dos trabalhos já realizados sobre o assunto se concentra em características isoladas do uso da Internet pelas organizações, o que limita a compreensão sistêmica dos seus impactos sobre os negócios. Existia, contudo, o receio de que, em função da amplitude do escopo, a profundidade da análise pudesse ficar prejudicada. Corria-se o risco de se discutir uma profusão de impactos da Internet e outras TI sobre as empresas, sem que houvesse contribuição significativa para o entendimento de qualquer uma delas.

Depois de muita reflexão sobre a questão, optou-se pelo estudo abrangente, acreditando-se que, por meio dele, poder-se-ia oferecer contribuição mais relevante a uma área que, na visão do pesquisador, ainda precisa construir as bases sobre as quais desenvolver futuras pesquisas de profundidade. Há muitos ensaios e reflexões teóricas na literatura da área, mas poucos trabalhos empíricos que testem, na prática, sua consistência e a aderência dos modelos propostos à realidade das empresas, de forma sistêmica.

Como será discutido no **Capítulo 3**, a técnica adotada permitiu analisar o impacto da Internet e outras TI sobre as empresas de forma abrangente, mas com contribuição prática interessante para o mercado. Os resultados obtidos delineiam o panorama do uso da Internet e outras TI pelas empresas e apontam tendências, podendo servir de subsídio para a determinação das estratégias futuras das empresas, relacionadas à adoção dessas tecnologias para melhorar seus negócios.

3 METODOLOGIA

3.1 Introdução

Köche (1997) considera que as interpretações que o ser humano faz das experiências por si vivenciadas, ao longo da vida, podem ser consideradas representações significativas da realidade e constituem conhecimento. Dependendo de como se chega a esse conhecimento, ele pode ser de diversos tipos: filosófico, artístico, científico etc.

As duas formas mais usuais de conhecimento desenvolvido pelo homem são o conhecimento do senso-comum e o conhecimento científico.

3.1.1 O conhecimento do senso-comum

O senso-comum se baseia em preconceitos e opiniões, utilizando-se de uma abordagem restrita dos diversos ângulos possíveis de uma realidade. Ele não tem preocupação metodológica na verificação da veracidade ou falsidade do conhecimento que está sendo gerado, limitando-se a formular juízos de valor e postulados, de forma primária e emotiva.

Babini (*apud* LAKATOS e MARCONI, 1991) explica que o senso-comum é o saber que preenche a vida diária e que se adquire sem a aplicação de um método ou reflexão mais aprofundada.

Para Köche (1997), o senso-comum é o modo mais simples que o homem encontrou para compreender a si mesmo, o seu mundo e o universo como um todo, produzindo interpretações significativas.

3.1.2 O conhecimento científico

Durante os séculos XVIII e XIX, a noção de conhecimento evoluiu para o que hoje se chama conhecimento científico.

Kant (1985) revolucionou a noção do saber no século XVIII, distinguindo ‘*sensação*’ de ‘*conhecimento por meio da razão*’ e contribuindo para a intelectualização da

sensação, rejeitando o conhecimento inato. Para o filósofo, o conhecimento é possível por causa da atividade da mente humana.

Os positivistas do século XIX introduziram a idéia de que existe uma realidade única, na qual a razão deve se apoiar. Segundo Augusto Comte e seus seguidores, há um só racionalismo capaz de "traduzir" em ciência as observações do mundo "real" (Bachelard, *apud* SANTOS, S. P., 1999). O conhecimento científico, para os positivistas, é um refinamento da experiência imediata.

Mais tarde, Piaget e outros defenderam que o conhecimento não é um estado, mas um processo, em constante construção e reconstrução ao longo do tempo (NICOLAS, 1978). Gramsci (*apud* XAVIER, 2001) reforçou essa idéia, ao afirmar que o progresso do conhecimento científico manifesta-se no fato de que as novas experiências e observações corrigem e ampliam as experiências e observações precedentes, completando-as, numa eterna superação dialética. Não cabe à ciência, na visão desses pensadores, especular sobre causas definitivas dos fenômenos estudados, mas procurar estabelecer relações entre eles que, embora provisórias, permitam melhorar sua compreensão, dentro do processo histórico.

Para Köche (1997), o conhecimento científico surge da necessidade de o homem assumir uma posição mais ativa em relação ao ambiente em que vive, não de simples espectador de fenômenos sobre os quais não possui controle ou poder de ação. Cabe ao homem, na visão desse autor, propor uma forma sistemática, metódica e crítica para o desempenho da sua função de descobrir, compreender, explicar e dominar o mundo, otimizando o uso de sua racionalidade. A razão de ser do conhecimento científico é, segundo esta ótica, funcionar como instrumento para se tentar estabelecer um controle prático sobre a natureza.

Diferentemente do conhecimento do senso-comum, o conhecimento científico pode servir de base para discussões sérias entre estudiosos de um fenômeno, por estar fundamentado em metodologias cientificamente válidas, isto é, que podem ser racionalmente aceitas pela comunidade de pesquisadores. Gil (1989) salienta que a observação rigorosa de procedimentos metodológicos comumente aceitos foi fundamental para o desenvolvimento da ciência, que constitui um dos mais importantes componentes intelectuais do mundo contemporâneo.

Lakatos e Marconi (1991) lembram, contudo, que, embora a pesquisa científica séria gere um conhecimento mais seguro do que o obtido por outros meios, por ser sistemática – baseada na ordenação lógica do saber – e por permitir verificação, por meio da comprovação das hipóteses testadas, o conhecimento científico é falível, por não ser definitivo, absoluto ou final.

3.1.3 A diversidade de métodos científicos

O conhecimento desenvolvido sem rigor metodológico é desprovido de validade intrínseca e não merece a atenção da comunidade científica. Por isso, o pesquisador deve planejar criteriosamente a metodologia que vai utilizar em seus procedimentos para garantir a validade dos resultados obtidos e a aceitação pelos seus pares.

Para que um conhecimento seja considerado científico, é necessário identificar as operações mentais e técnicas que possibilitam a sua verificação (GIL, 1987; LAKATOS e MARCONI, 1991).

Vários filósofos tentaram estabelecer, ao longo dos tempos, um método único que pudesse ser aplicado aos vários ramos da ciência, indistintamente. Seus esforços não lograram êxito e métodos bastante variados acabaram proliferando, nas mais diversas áreas do conhecimento. Gil (1987) justifica a diversidade de métodos lembrando que estes são escolhidos de acordo com o tipo de objeto a investigar e com o objetivo que se quer atingir.

3.1.4 Motivo para a ausência de hipóteses neste estudo

Muitos estudos científicos se baseiam na formulação de hipóteses, que são, então, testadas quanto à sua validade. Parte-se de idéias previamente concebidas e procura-se determinar se estão corretas ou equivocadas, realizando-se, para tal, os experimentos e análises considerados pertinentes. Embora essa abordagem apresente resultados satisfatórios em inúmeras situações, tanto nas ciências sociais aplicadas como em campos mais *hard* de onde foi “importada”, ela é mais útil em estudos confirmatórios do que exploratórios, por exigir a existência de um pré-suposto a ser verificado. Áreas novas e pouco consolidadas se prestam menos a este tipo de estudo, uma vez que ainda não há idéias pré-concebidas relevantes a

serem colocadas à prova. Nesses casos, o teste de hipóteses possui uma segunda desvantagem: ele limita o pesquisador a descobrir aquilo que, de certa forma, ele já sabe.

Ao se dispor de uma quantidade suficientemente grande de dados, pode-se adotar uma abordagem diametralmente oposta, muito promissora nos casos em que se possui pouco conhecimento prévio do objeto da pesquisa. Este é o caso da “descoberta de conhecimento em bancos de dados”, expressão que foi utilizada pela primeira vez durante o “*Workshop in Knowledge Discovery in Databases*”, que fez parte da Conferência Internacional de Inteligência Artificial de Detroit, em 1989, e das técnicas de mineração de dados, em geral (PIATESTKY-SHAPIRO, 2000). Berry (1997) destaca o fato de a mineração de dados ser uma abordagem “*bottom-up*”, na qual, partindo-se dos dados, tenta-se chegar a um conhecimento previamente ignorado. Fayyad, Piatetsky-Shapiro e Smyth (1996), por sua vez, definem a descoberta de conhecimento em bancos de dados como sendo a extração não-trivial de informações potencialmente úteis, previamente desconhecidas e implícitas em dados brutos. Segundo essa visão, a descoberta de conhecimento divide-se nas etapas a seguir, que podem ser repetidas tantas vezes quantas forem necessárias:

- a) definição dos domínios em que serão realizadas as análises e dos objetivos do processo de descoberta de conhecimento;
- b) criação de um conjunto de dados a ser utilizado no estudo;
- c) pré-processamento dos dados, incluindo a limpeza de informações desnecessárias e a correção das que apresentam problemas;
- d) transformação dos dados, adequando-os às necessidades dos métodos que serão utilizados;
- e) *data mining* (mineração de dados), etapa que envolve efetivamente a utilização das técnicas e algoritmos que produzirão o conhecimento procurado; e
- f) análise e interpretação dos resultados encontrados.

A mineração de dados se utiliza de diversas ferramentas e técnicas para permitir a produção de conhecimento a partir dos dados existentes nas bases de dados analisadas.

Dentre os modelos que se pode utilizar neste tipo de análise estão os que proporcionam a classificação das observações, os que permitem prever comportamentos de novas observações, com base em informações existentes a respeito de observações anteriores, os de agrupamento e os de séries temporais.

Este trabalho lança mão de algumas dessas técnicas na busca de uma melhor compreensão da realidade, a partir dos dados obtidos das empresas participantes da pesquisa de campo.

3.2 Características da pesquisa em questão e escolha do instrumento para a coleta de dados

À medida que as empresas e as pessoas vão incorporando a Internet à sua rotina de trabalho, passando a utilizar os seus recursos para realizar atividades cotidianas, fica mais fácil se valer das próprias facilidades disponibilizadas pela Web para realizar coleta de dados por meio de questionários. A pesquisa de campo envolveu a aplicação de um questionário de pesquisa quantitativa, no formato de formulário do MS Word®, enviado por e-mail a empresas industriais do estado de São Paulo. A velocidade de resposta foi significativamente superior à normalmente obtida ao se adotar o procedimento convencional de envio de questionários pelo correio, a taxa de retorno foi satisfatória e o custo foi muito inferior ao usualmente incorrido, em decorrência da virtualização do contato com os respondentes.

Quando se pensou em realizar uma pesquisa com empresas industriais para identificar os impactos das novas tecnologias, particularmente da Internet, sobre suas atividades cotidianas, sobre o seu relacionamento com parceiros comerciais e sobre as estratégias de atendimento ao mercado, a própria Internet despontou logo como um canal interessante para o contato com os possíveis participantes. Trabalhos realizados anteriormente por outros pesquisadores (TAYLOR, 2000; GUNTER *et al.*, 2002; COHEN, 2003; RAY e TABOR, 2003) confirmavam que a pesquisa pela Internet poderia ser menos dispendiosa e apresentar resultados mais favoráveis em termos de velocidade de retorno do que a aplicação de questionário convencional, algo em que já se acreditava, de forma intuitiva.

É claro que, para que uma pesquisa possa ser realizada pela Internet, é fundamental que os indivíduos a serem contactados disponham de acesso a ela. É conveniente, também, que a penetração da tecnologia na população em estudo seja elevada. Gunter *et al.* (2002) lembram que é improvável que as amostras utilizadas em pesquisas pela Internet sejam representativas da população em geral, se o perfil de adoção de tecnologia for diferente. Ray e Tabor (2003) têm a mesma opinião e enfatizam que a escolha de um meio de contato adequado com os potenciais participantes de uma pesquisa é um aspecto chave no projeto de um instrumento de pesquisa. Para estas autoras, a Web funciona melhor para grupos amostrais que disponham de acesso à Internet e se sintam confortáveis com o uso de computadores. Nesse sentido, uma rápida análise da base de dados que se pretendia utilizar para a pesquisa, cujas características serão melhor descritas adiante (ver o **item 3.5**), demonstrou que 77,5% das empresas cadastradas pela FIESP possuíam indicação de endereço de e-mail. Posteriormente, cuidados adicionais foram tomados no sentido de garantir que a amostra estivesse livre do possível viés resultante da inclusão de empresas que possuíam endereço de e-mail, apenas (já que outras empresas não foram sequer convidadas a participar da pesquisa), como será discutido no **item 3.11**.

Como se pretendia realizar um estudo que envolvesse o maior número possível de empresas participantes, a ferramenta de pesquisa escolhida foi, desde cedo, o questionário.

Taylor (2000) acredita que a utilização da Internet para a aplicação de questionários representará uma revolução tão significativa na forma de se realizar pesquisas quanto a demonstração de que era possível prever resultados eleitorais, a partir de entrevistas conduzidas de forma científica, conforme demonstrado por George Gallup, na década de 1940. Taylor prega, ainda, que a Internet reduzirá drasticamente os custos das pesquisas e permitirá que se trabalhe com amostras muito maiores, obtendo-se resposta rápida.

Estas vantagens já haviam sido percebidas, em primeira mão, durante a realização de uma pesquisa preliminar com empresas de software norte-americanas (GRAEML, BEER e CSILLAG, 2003) e foram confirmadas neste estudo.

3.3 Decisão do tipo de questionário digital a ser utilizado: *on-line* x *off-line*

Existia uma questão importante que precisava ser resolvida antes que se pudesse avançar com os trabalhos: a decisão sobre se o questionário digital a ser desenvolvido deveria ser um formulário Web, a ser preenchido *on-line*, ou um formulário enviado por e-mail, que pudesse ser respondido *off-line*. Não era uma questão meramente de escolha da tecnologia a ser utilizada. Havia conseqüências metodológicas consideráveis.

Um questionário hospedado em uma página Web para preenchimento *on-line* pode ser desenvolvido para ter um comportamento dinâmico, aproveitando as respostas já fornecidas para definir as próximas perguntas a serem apresentadas ao respondedor. Em outras palavras, seu comportamento é dependente da interação de cada indivíduo com a ferramenta.

O mesmo não ocorre com um questionário enviado no corpo de um e-mail, ou como anexo à mensagem, que têm um conjunto único de perguntas a serem respondidas por todos os participantes, idêntico e imutável. Nesse caso, o máximo que se pode fazer é sugerir que o participante ignore uma seqüência de questões, quando estas não forem cabíveis, em função de uma resposta fornecida anteriormente¹². Este tipo de questionário pode ser criado utilizando-se um editor de textos ou o próprio editor de mensagens de e-mail para, como já foi mencionado, ser enviado por e-mail. Outra forma de disponibilização é solicitar aos participantes da pesquisa que baixem o arquivo para o seu computador (façam *download*), a partir de um *link* em uma página Web. Utilizando-se um questionário *off-line*, há a vantagem de o participante não precisar estar conectado à Internet para responder às perguntas, benefício que deve ser confrontado com a impossibilidade de se proporcionar a interatividade possibilitada pelos questionários *on-line*.

¹² Uma exceção seria o envio de um arquivo executável (.exe), anexado à mensagem de e-mail, que aplicasse um questionário sensível ao contexto, que fosse ajustando as novas perguntas às respostas já fornecidas pelo respondedor. O grande problema desta abordagem é que haveria enorme resistência por parte dos receptores das mensagens de e-mail que contivessem o arquivo executável em anexo em executar tal arquivo, por poder se tratar de um vírus de computador.

Dillman (*apud* GUNTER *et al.*, 2002) salienta a importância de se reconhecer que pesquisas realizadas *on-line* e pesquisas realizadas *off-line* são completamente distintas. O elemento interativo das pesquisas eletrônicas *on-line*, baseadas no encaminhamento automático dos respondentes para determinadas perguntas, em função das respostas já fornecidas, algumas vezes as aproxima mais, metodologicamente, das entrevistas por telefone ou mesmo face-a-face do que de outros formatos de questionário auto-aplicáveis *off-line*, como os enviados por carta.

Depois de se refletir sobre o assunto, optou-se por adotar um questionário *off-line*, a ser disponibilizado como anexo a uma mensagem de e-mail de apresentação e, alternativamente, por meio de um *link* para *download* a partir do *Web site* que havia sido montado para dar suporte e credibilidade à pesquisa (ver a **Figura 5**). Os seguintes motivos principais levaram a essa decisão:

- temia-se que o acesso à Internet de muitos participantes ocorresse por meio de conexões discadas, de baixa velocidade. Nesse caso, não seria conveniente para o respondente ter que ficar conectado à Web durante o preenchimento do questionário, ocupando e indisponibilizando a linha telefônica para outros fins¹³.
- se necessário, para fins de validação da amostra da pesquisa realizada por e-mail, pretendia-se enviar o questionário em papel para um grupo de empresas cujo cadastro na base de dados não contivesse a indicação de endereço eletrônico. Caso as empresas que respondessem à pesquisa pela Internet o fizessem utilizando um questionário com as características de interatividade de um formulário *on-line*, a comparação dos resultados com as respostas dos questionários enviados por carta ficaria prejudicada¹⁴.

¹³ Este temor acabou não se confirmando. Apenas cerca de 20% dos participantes utilizam conexão discada, como pode ser visto na **Figura 30**.

¹⁴ Posteriormente, julgou-se que não seria necessária a complementação da pesquisa realizada pela Internet com o envio do questionário pelo correio para empresas que não dispusessem de endereço eletrônico na base de dados, como poderá ser visto no **item 3.11**.

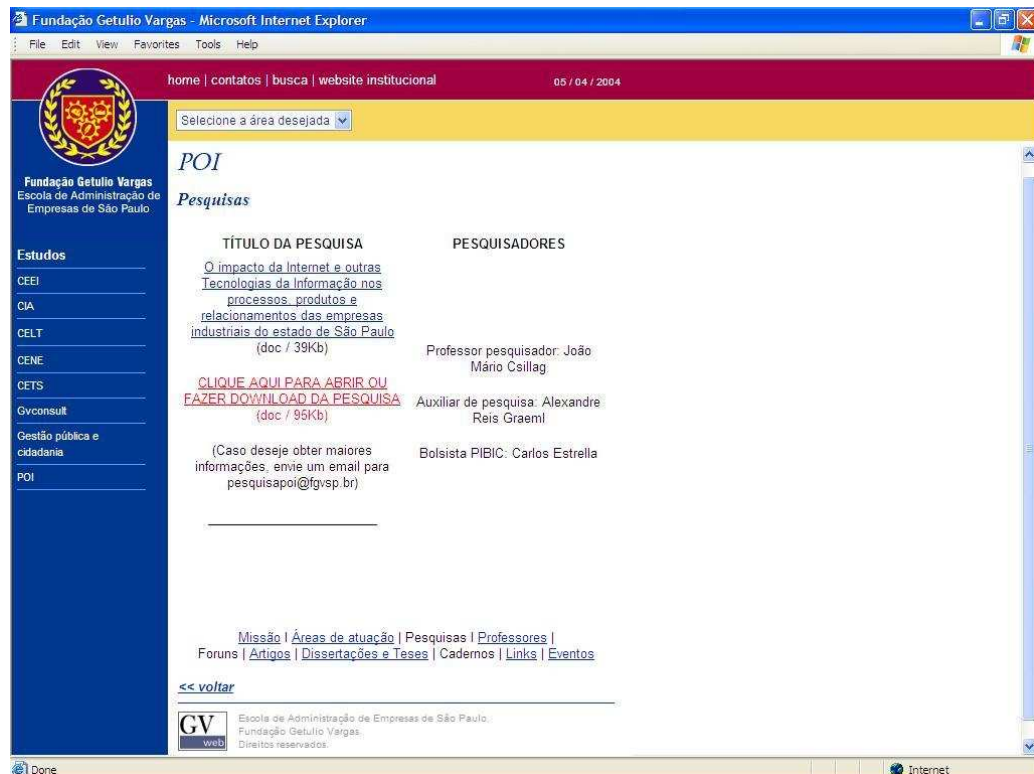


Figura 5 Página Web da pesquisa: credibilidade e segurança na obtenção do questionário respondido

3.4 Preparação prévia para a realização da pesquisa

Inicialmente, foi realizada uma extensa revisão bibliográfica do tema que se pretendia abordar na pesquisa, além da familiarização com a metodologia de aplicação de questionários, particularmente na modalidade *e-mail survey*, a qual consiste no envio do questionário a ser respondido por meio de uma mensagem de e-mail direcionada aos participantes em potencial.

A revisão bibliográfica em que se baseou a elaboração do questionário de pesquisa resultou no conteúdo do **capítulo 4**.

A participação nos 4 últimos congressos da *Production and Operations Management Society* (POMS) e 5 Simpósios de Administração da Produção, Logística e Operações Internacionais (SIMPOI) foi muito útil para permitir o contato com outros pesquisadores da área que contribuíram sobremaneira, indicando bibliografia e fornecendo dicas de empresas cujas iniciativas relacionadas à Internet mereciam ser avaliadas.

Além disto, a publicação de artigos consolidando as informações obtidas a partir da revisão bibliográfica e verificando a sua consistência por meio de pequenos estudos de campo, com realização de *e-mail surveys*, contribuiu para o amadurecimento das idéias e uma reflexão sobre o tema, conforme indicado no **Apêndice 2**.

Os seis meses despendidos como Visiting Scholar no Fisher Center for the Strategic Use of Information Technology, em Berkeley, no primeiro semestre de 2002, também foram essenciais para o aprofundamento dos estudos sobre o assunto. Durante esse período foi possível ter acesso a alguns dos principais pesquisadores da área de TI e seus impactos nas empresas, em nível mundial, ligados àquele centro de pesquisa. Outro aspecto importante da visita à Califórnia foi a disponibilização dos recursos da biblioteca e bases de dados da Haas School of Business, a escola de administração da Universidade da Califórnia, em Berkeley. A biblioteca permitiu a consulta de literatura recente e bastante focada nas questões associadas à tecnologia e sua utilização pelas empresas. Foi a partir dela também que se pôde acessar a base de dados CorpTech, de onde foram extraídos os dados de contato de empresas para a realização de um primeiro projeto envolvendo o uso de e-mail survey.

Este ensaio de familiarização com a metodologia consistiu na realização de uma *survey* com um grupo significativamente menor de empresas, pertencentes a um setor considerado mais experiente na utilização dos recursos da Internet: empresas desenvolvedoras de software da Califórnia, que foram submetidas a uma pesquisa por questionário digital, nos moldes da que se pretendia adotar no projeto de pesquisa principal. A base de dados CorpTech continha informações sobre 700 empresas, das quais 50 responderam às perguntas formuladas e enviadas em anexo a uma mensagem de e-mail de apresentação.

O motivo de se experimentar antes com uma base de dados cerca de quinze vezes menor foi que não se tinha idéia do volume de interação que poderia ser necessário com os interlocutores nas empresas, antes que eles decidissem participar da pesquisa. Seria frustrante tanto para o pesquisador quanto para os participantes se, no meio do trabalho com uma base de dados grande, o pesquisador se visse sem tempo para prestar os esclarecimentos demandados pelos participantes da pesquisa. Isto, seguramente, deporia contra a qualidade da pesquisa e a imagem da instituição que a estava patrocinando.

3.5 Delimitação da pesquisa de campo, definição da população e escolha da amostra de estudo

De acordo com Gil (1989), um projeto de pesquisa envolve as seguintes fases: especificação dos objetivos; operacionalização dos conceitos e variáveis; elaboração do instrumento de coleta de dados; pré-teste do instrumento; seleção da amostra; coleta e verificação dos dados; análise e interpretação dos resultados; e apresentação dos resultados.

A especificação dos objetivos foi feita no **capítulo 2**. Os principais conceitos serão discutidos no **capítulo 4**, que traz a revisão da literatura. Os próximos itens deste capítulo tratam da elaboração do questionário (instrumento de coleta de dados), pré-teste e aplicação piloto, questões de seleção da amostra, coleta e tabulação dos dados. A análise e a interpretação dos dados e a apresentação dos resultados ocorrem no **capítulo 5**.

3.5.1 Delimitação geográfica

Lakatos e Marconi (1999) explicam que delimitar uma pesquisa é estabelecer limites para a investigação. Segundo essas autoras, a limitação da pesquisa pode ser em relação ao aspecto, à extensão e a uma série de outros fatores.

A fim de reduzir a complexidade e permitir melhor entendimento dos resultados obtidos, limitou-se o estudo a empresas do setor industrial, sediadas no estado de São Paulo.

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 do pesquisador. 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)¹⁵ do estado também representa impressionantes 49,1% do total brasileiro. Considerando que a área do estado é inferior a 3% dos

¹⁵ 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 e foi apresentada por Pacheco (1999).

8,5 milhões de quilômetros quadrados do país, há uma enorme concentração industrial na região. Isto significa que, se a qualquer momento se considerasse oportuno visitar alguma(s) das empresas pesquisadas, não seria necessário viajar muito longe.

Além disso, dispunha-se de acesso à base de dados da FIESP¹⁶. Embora a base de dados contivesse informações de apenas 15.279 empresas – um pouco mais de 10% das indústrias contabilizadas pelo IBGE (2003), no estado de São Paulo – não se encontrou outra base de dados mais completa sobre empresas industriais no Brasil. Como a base de dados continha endereços de e-mail de 11.639 empresas, foi possível realizar a pesquisa pela Internet, conforme já mencionado.

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

	São Paulo	Brasil	Porcentagem (São Paulo/Brasil)
População (IBGE, 2000)	37.032.403	169.799.170	21,8%
Área (IBGE, 2000)	248.209,426 km ²	8.514.876,599 km ²	2,9%
Postos de trabalho na indústria ¹⁷ (IBGE, 2003)	2.128.716	5.821.711	36,6%
Número de empresas industriais ¹⁸ (IBGE, 2003)	144.047	488.664	29,5%
Número de certificados ISO9000 ¹⁹ (MDIC, 2003)	3.029	5.857	51,7%
ICMS ²⁰ (FUNDAP, 2001)	R\$ 26,8 bilhões	R\$ 71,9 bilhões	37,3%
ITV (PACHECO, 1999)	-	-	49,1%
Produto bruto (MDIC, 2003)	R\$ 370,8 bilhões	R\$ 1.101,3 bilhões	33,7%

¹⁶ 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.

¹⁷ Os números se referem à indústria de transformação, em 31 de dezembro de 2001.

¹⁸ Os números se referem à indústria de transformação, em 31 de dezembro de 2001.

¹⁹ Os números estão atualizados até 31 de dezembro de 2002.

²⁰ 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 ao de outros estados ou do próprio país. Os valores da Tabela 1 são valores agregados para o ano 2000.

3.5.2 Determinação da amostra

O próximo passo, depois de realizar a delimitação da pesquisa, ainda segundo Lakatos e Marconi (1999), é decidir se o estudo será sobre todo o universo da pesquisa (estudo censitário) ou apenas sobre uma amostra. Nem sempre é possível pesquisar todos os indivíduos do grupo que se deseja estudar. Para superar essa dificuldade, utiliza-se o método da amostragem, que consiste em trabalhar com um subconjunto da população, representativo das características que se deseja analisar.

Diversas questões podem interferir na validade de pesquisas conduzidas pela Internet. Ray e Tabor (2003) mencionam a seleção da amostra como um fator particularmente preocupante.

Embora todas as empresas que possuíam endereço de e-mail cadastrado na base de dados da FIESP tenham sido convidadas a participar da pesquisa, por meio de uma mensagem eletrônica, de antemão já se sabia que a taxa de retorno seria apenas uma fração do total de questionários enviados, em função da experiência direta anterior com *e-survey*²¹, da vasta literatura sobre *surveys* convencionais e eletrônicas e da experiência prévia de Cohen (2003) com a mesma base de dados. O cadastro da FIESP (de 2002) utilizado na pesquisa possuía 11838 registros com e-mail indicado, de um total de 15279 empresas. Entretanto, Cohen (2003) já havia constatado que 1247 e-mails estavam errados ou inativos. Assim, as empresas alvo da pesquisa ficariam reduzidas às empresas industriais portadoras de endereço de e-mail válido, no cadastro da FIESP. Durante a aplicação final do questionário, cerca de um ano depois do trabalho de Cohen (2003), aproximadamente 30% das mensagens enviadas não atingiram o destinatário, em função de as contas de e-mail terem sido desativadas ou estarem erradas no cadastro (ver a **Figura 19**).

A ampliação do número de e-mails inválidos de 1247 para 3420 não deve ser interpretada, contudo, como desistência do uso da ferramenta para comunicação empresarial. Embora não tenha sido realizada nenhuma verificação científica do real motivo do significativo aumento de e-mails inválidos, especula-se que resulte da

²¹ A pesquisa com empresas de software nos Estados Unidos havia apresentado uma taxa de retorno de 7% (50 questionários preenchidos e retornados, dos cerca de 700 que foram enviados).

simples troca de provedor de e-mail pelas empresas, ou da criação de um servidor de e-mail próprio, a qual exige a troca do endereço eletrônico. Esta suspeita é corroborada pelo grande número de empresas que, mesmo tendo recebido a mensagem no endereço eletrônico contido no cadastro da FIESP, manifestaram-se solicitando que futuros contatos fossem realizados por meio de outro e-mail, que a empresa passara a adotar. Outra evidência que aponta nesta direção é o fato de que 41 de 50 empresas contactadas por telefone, em função de o endereço eletrônico disponível na base de dados não ser válido, forneceram um outro endereço de e-mail para contato futuro (ver a **Tabela 4**, no **item 3.11.2**).

Os respondentes representariam, portanto, uma amostra de conveniência, que não poderia ser considerada como dispondendo de distribuição probabilística de representação da população e possuiria, portanto, validade externa fraca. Winter (2002) lembra, contudo, que, embora os estatísticos tenham muitas restrições ao uso de amostras de conveniência, elas constituem, em muitos casos, a única (ou a mais eficiente) maneira de se estudar determinado problema. Gall, Borg e Gall (1996) reconhecem que não há consenso entre os estatísticos sobre a validade de se utilizar a estatística inferencial para amostras de conveniência, já que muitos consideram a interpretação não significativa, enquanto outros acreditam ser possível conceptualizar uma população representada por tal amostra. Na opinião desses autores, em particular, a estatística inferencial pode ser usada com dados recolhidos de amostras de conveniência, desde que a amostra seja cuidadosamente conceptualizada para representar uma população específica.

Assim, este trabalho lançará mão do uso de estatística inferencial com o objetivo de procurar estender à população as propriedades e características que forem encontradas para a amostra. Porém, isto será feito de forma cautelosa, adotando-se os procedimentos de validação da amostra de conveniência utilizada que estavam ao alcance do pesquisador (ver o **item 3.11**).

3.6 Planejamento e construção do instrumento de coleta de dados (questionário)

O próximo passo consistiu na elaboração do instrumento de coleta de dados. Conforme discutido nos itens 3.2 e 3.3, considerou-se que o questionário digital *off-line* era o instrumento mais adequado para a coleta de dados principal.

Questionários representam, segundo Gil (1987), uma técnica de investigação composta por um número mais ou menos elevado de questões apresentadas por escrito às pessoas, tendo por objetivo o conhecimento de opiniões, crenças, interesses, sentimentos, expectativas, situações vivenciadas etc.

Nesta pesquisa, o questionário possuía 75 perguntas objetivas e estruturadas, 60 campos abertos para eventual complementação ou esclarecimentos e 8 campos opcionais de identificação do respondente e da empresa.

O questionário foi desenvolvido com base nas informações obtidas a partir da revisão bibliográfica, com o propósito de permitir a coleta de dados primários estruturados que pudessem ser analisados e permitissem a avaliação do real impacto das novas tecnologias, com especial ênfase para a Internet, no ambiente empresarial.

Rea e Parker (2000) salientam que há dois aspectos fundamentais a ser considerados na elaboração de um questionário: a redação das perguntas e a sua formatação. Com relação à redação das perguntas, deve ser considerado o nível da linguagem, o qual precisa ser acessível aos participantes da pesquisa. Palavras e frases não-específicas devem ser evitadas, assim como perguntas com múltiplas finalidades. Com relação à formatação das perguntas, deve-se cuidar da distribuição das respostas no questionário, do número de respostas alternativas (que não deve ser excessivo) e da ordem das opções de resposta.

Levando em consideração essas recomendações, o formulário foi dividido em 6 seções:

- seção 1: perguntas sobre o porte da empresa, ramo de atuação, tipo de acesso à Internet, existência de intranet/extranet e existência de *Web site*.
- seção 2 (só para empresas que declararam possuir um *Web site*): perguntas sobre o conteúdo e a utilização do *Web site* da empresa.

- seção 3: perguntas sobre a intensidade de uso de diversas ferramentas de comunicação disponibilizadas pela Internet.
- seção 4: perguntas sobre mudanças na forma de realizar determinadas atividades na empresa, em consequência do uso da Internet.
- seção 5: perguntas sobre a intensidade de uso atual de diversas práticas, tecnologias, técnicas e métodos relacionados com a Internet, além da intenção de utilização no futuro próximo (em até 3 anos).
- seção 6 (opcional): dados cadastrais do respondente e da empresa para permitir o envio dos resultados da pesquisa.

3.6.1 Tipos de pergunta utilizados no questionário

O questionário consistiu em perguntas objetivas, cujas respostas podiam ser dadas, na grande maioria dos casos, por meio de simples cliques do *mouse*, sem a necessidade de digitação adicional. Isto foi possível devido à utilização de *check boxes* e menus *drop-down* (ver da **Figura 6** à **Figura 9**). Ainda assim, campos abertos para inclusão de texto livre foram disponibilizados ao longo de todo o questionário, para permitir eventuais complementações ou esclarecimentos que os respondentes julgassem necessários.

Nas seções 3 a 5 do questionário foi utilizada uma escala inspirada na escala de medição intervalar do tipo Likert²², em virtude de este tipo de escala poder ser facilmente submetido a tratamento estatístico. Dentre as vantagens de uma escala deste tipo estão a fácil construção e aplicação do questionário, além do rápido entendimento pelos entrevistados, conforme lembra Malhotra (2001).

O intervalo adotado para a escala foi de 7 pontos, para as perguntas dessas seções.

Na seção 3, em que as perguntas se relacionavam à intensidade de uso de diversas ferramentas de comunicação disponibilizadas pela Internet, a escala incluiu as opções “a empresa não utiliza”, “utilização muito pequena”, “utilização pequena”,

²² A escala Likert fornece opções de resposta que permitem que os participantes indiquem o grau de concordância ou discordância com afirmações que lhes são apresentadas. Ex.: “discordo totalmente”, “discordo”, “neutro”, “concordo” e “concordo totalmente” (MALHOTRA, 2001).

“utilização mediana”, “utilização grande”, “utilização muito grande” e “essencial para o negócio”.

Na seção 4, que tratou das mudanças ocorridas na empresa em função do advento da Internet, com ênfase nos últimos 3 anos, a escala apresentou as seguintes opções: “sem nenhuma mudança”, “mudança muito pequena”, “mudança razoável”, “mudança significativa”, “mudança muito significativa” e “mudança radical”.

Na seção 5, que procurou detectar as práticas/tecnologias/métodos/técnicas que a empresa utiliza, ou pretende utilizar nos próximos 3 anos, foram apresentadas as possibilidades: “não vamos usar (próx. 3 anos)”, “vamos usar em até 3 anos”, além das opções da escala: “usamos muito pouco”, “usamos pouco”, “usamos moderadamente”, “usamos muito” e “é fundamental para o negócio”.

Todas as perguntas das seções 3 a 5 possuíam ainda duas outras opções que não faziam parte da escala, mas que foram consideradas importantes para evitar respostas que pudessem prejudicar a qualidade dos dados e, conseqüentemente, da análise posterior. Essas opções foram: “não sei responder” e “não se aplica”.

A escala com 7 pontos oferece, nos casos das opções das seções 3 e 4, um ponto neutro no centro da escala (quarta alternativa), que permite a identificação de comportamentos indiferentes ou neutros com relação à afirmação proposta. Já no caso da seção 5, a obtenção de um ponto neutro central ficou comprometida, em função da tentativa de se extrair uma informação adicional: dentre aqueles que não utilizam uma determinada técnica/tecnologia, existe ao menos previsão (ou intenção) de utilização para os próximos anos? Assim, o ponto neutro da escala ficou ligeiramente deslocado, fato que o pesquisador não considera ter impacto significativo sobre a eficácia do instrumento.

A escala com 7 pontos tem, ainda, a vantagem de apresentar uma boa capacidade de discriminação entre as opções fornecidas, sem submeter o respondente a um processo fatigante de decisão, decorrente da exposição a um número excessivo de alternativas, o que poderia ocorrer se o número de pontos na escala fosse muito superior (DEVELLIS, 1991; MALHOTRA, 2001).

As escalas adotadas neste questionário de pesquisa não foram, na verdade, escalas intervalares, é bom que se ressalte, como a escala Likert que as inspirou. Não há meios de se garantir que a *distância* entre “utilização muito pequena”, “utilização pequena”, “utilização mediana” e assim por diante, para citar apenas o exemplo das perguntas da seção 3, seja idêntica²³, na percepção dos respondentes. Essas escalas são ordinais. **Só foi possível tratá-las como escalas intervalares, para realizar estudos estatísticos que se baseiam em cálculo de distâncias, flexibilizando-se o rigor metodológico.**

3.6.2 Questionário digital com campos de preenchimento automatizado

Alguns dos desenvolvedores de questionários eletrônicos que participaram de uma enquête 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 as autoras, uma lista de alternativas do tipo *drop-down* reduz o espaço físico necessário para comportar o questionário.

O questionário da pesquisa foi concebido como um formulário do MS Word®, de preenchimento automatizado, para poder ser enviado para o respondente anexado a uma mensagem de e-mail. Como já foi dito, a maioria das perguntas podia ser respondida por meio de um simples “clique” do *mouse* sobre uma das opções oferecidas. Foram utilizadas opções no formato *check box* (seção 2) e menus *drop-down* (principalmente nas seções 3 a 5), conforme a conveniência e respeitando-se a melhor técnica. As figuras a seguir mostram exemplos dos formatos de opções adotados.

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.

...

Figura 6 Exemplo de questões no formato caixa de verificação (*check box*), utilizado na seção 2: basta clicar para marcar ou desmarcar a resposta

²³ Segundo Malhotra, “em uma escala intervalar, distâncias numericamente iguais na escala representam valores iguais na característica que está sendo avaliada. Uma escala intervalar não só possui toda a informação de uma escala ordinal, como também permite comparar as diferenças entre objetos” (2001, p. 240).

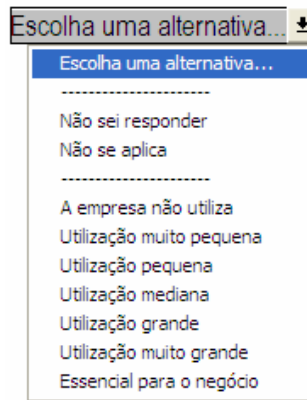


Figura 7 Menu *drop-down* utilizado para as perguntas da seção 3 sobre a intensidade de uso de ferramentas da Internet

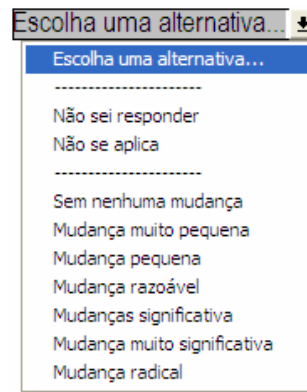


Figura 8 Menu *drop-down* utilizado para as perguntas da seção 4 sobre mudanças ocorridas em função da adoção da Internet e outras TI

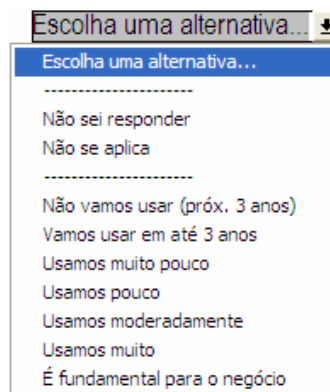


Figura 9 Menu *drop-down* utilizado para as perguntas da seção 5 sobre a intensidade com que determinadas práticas são utilizadas e sobre a expectativa de utilização nos próximos 3 anos

O recurso de preenchimento com auxílio do *mouse* foi implementado para permitir o preenchimento rápido, preferencialmente, na hora em que o participante estivesse respondendo seus *e-mails*.

O procedimento precisava ser simples para aumentar as chances de obtenção de resposta. 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.

Uma outra vantagem de aplicar um questionário em formato digital era que fica mais fácil coletar e tabular os dados, reduzindo significativamente a incidência de erros, o que foi observado em experimentos anteriores com este tipo de *survey* (GUNTER *et al.*, 2002).

3.6.3 Mensagens de e-mail personalizadas para apresentação da pesquisa aos respondentes em potencial (*custom bulk mailing*)

Como o *e-mail* com o questionário seria enviado para milhares de respondentes em potencial, tornar-se-ia muito demandante preparar uma mensagem individualizada de apresentação da pesquisa para cada um deles. Contudo, acreditava-se que a personalização da mensagem, pela inclusão do nome do destinatário no cabeçalho do e-mail e da menção à importância da participação da empresa em questão na pesquisa, mencionando-a textualmente no corpo da mensagem, contribuiria para aumentar a taxa de retorno. O respondente não perceberia a mensagem como uma mala-direta tipo *spam*²⁴, disparada a esmo, mas como uma correspondência pessoal de solicitação de colaboração.

Assim, o primeiro contato com os respondentes foi realizado por meio de mensagem customizada, enviada por um programa especial de mala direta por computador (Mach5 Mailer®), capaz de incluir as informações que variavam de um e-mail para outro, de forma automática, antes de realizar o seu envio. A **Figura 10** apresenta a

²⁴ *Spam* é o nome que se dá a mensagens de e-mail não solicitadas, enviadas de forma indiscriminada para um grande número de usuários da *Web*, simultaneamente.

mensagem de e-mail customizada que foi utilizada para apresentar a pesquisa aos possíveis respondentes.

```
Subject: Pesquisa FGV sobre uso empresarial da Internet

To: <[Contato]>
<[Empresa]>

<IF[Sexo]="F" THEN>Prezada Sra. <ELSE><IF[Sexo]="M" THEN>Prezado Sr. <END IF>
<[Contato]>,

Gostaríamos de incluir a <[Empresa]> em nosso estudo sobre os impactos da Internet e da
informática nas empresas industriais. Você seria a pessoa ideal para responder ao questionário
da pesquisa? (É importante que seja alguém com visão estratégica da empresa). Se houver alguém
mais indicado, você pode nos indicar seu nome, cargo e endereço de e-mail?

A pesquisa não vai tomar mais do que 10 ou 15 minutos do seu tempo e é fundamental para o Brasil
descobrir o quanto a Internet está mudando o cenário empresarial. Mesmo no caso de a empresa
fazer pouco uso da Internet, por favor, não deixe de responder. Queremos justamente saber qual a
penetração dessas novas tecnologias nas empresas brasileiras. Além disso, as próprias perguntas
do questionário podem ajudar sua empresa a refletir sobre as formas como a Internet e outras
tecnologias podem vir a contribuir para a maior competitividade da sua empresa no setor nos
próximos anos, de acordo com os estudos da FGV.

Caso o formulário Word da pesquisa (que estamos enviando em anexo) não chegue até você, devido à
existência de um "firewall" (bloqueio) no meio do caminho, ele pode ser obtido no seguinte
endereço: http://www.fgvsp.br/academico/estudos/poi/ (clique em <Pesquisas> e faça o
"download"). O arquivo está livre de vírus, tendo sido verificado com o programa AVG 6.0.535,
com a base de dados atualizada #330.

Agradecemos a sua cooperação, lembrando que os dados individuais das empresas participantes
serão mantidos em sigilo mas que, em reconhecimento à sua participação, estaremos possibilitando
o acesso dos que contribuírem aos resultados agregados da pesquisa.

Atenciosamente,

Alexandre Reis Graeml
Pesquisador POI-NPP-FGV
```

Figura 10 E-mail customizado enviado para apresentar a pesquisa aos participantes em potencial

Contatos posteriores que, eventualmente, se fizeram necessários para responder a indagações dos participantes foram realizados por meio de respostas individualizadas, face à dificuldade de atender a demandas particulares de forma coletiva.

A experiência anterior com questionário de pesquisa enviado como anexo a uma mensagem de e-mail foi fundamental para melhorar a taxa de respostas obtida. Na pesquisa com empresas norte-americanas, havia ficado clara a vantagem (em termos de taxa de retorno) de se personalizar o e-mail de apresentação da pesquisa, e de se utilizar um tom informal na solicitação de ajuda com o preenchimento do questionário. Naquela situação, uma primeira mensagem mais formal havia sido utilizada no teste piloto do instrumento, dando informações sobre a instituição que estava patrocinando a pesquisa e sobre os seus objetivos. A taxa de retorno foi menor do que a esperada, de modo que se decidiu utilizar um segundo grupo piloto, ao qual foi enviada mensagem mais informal que, embora apresentasse a mesma

essência da anterior, procurava criar maior proximidade com o respondente, para lhe solicitar um favor “pessoal” de dedicar algum tempo para responder a pesquisa. O retorno foi significativamente melhor e a segunda mensagem foi adotada para o envio do questionário a todos os demais respondentes em potencial.

Dilmann (1978) fornece algumas recomendações que corroboram as percepções oriundas da experimentação anterior *com e-mail survey*, embora tenham sido enunciadas muito antes de a Internet se transformar em uma plataforma de acesso comum e prática para a realização de pesquisas. Os conselhos de Dilmann, os quais foram utilizados na concepção e implementação deste projeto de pesquisa, visam a obter uma melhor taxa de retorno para o questionário:

- Fornecer recompensa ao respondente, mostrando consideração, fornecendo apreciação verbal, usando uma abordagem consultiva, dando suporte a seus valores, oferecendo recompensas tangíveis e tornando o questionário interessante.

O corpo do e-mail de apresentação do questionário continha:

[...] as próprias perguntas do questionário podem ajudar sua empresa a refletir sobre as formas como a Internet e outras tecnologias podem vir a contribuir para a maior competitividade da sua empresa no setor nos próximos anos, de acordo com os estudos da FGV.

[...] em reconhecimento à sua participação, estaremos possibilitando o acesso dos que contribuírem aos resultados agregados da pesquisa.

- Reduzir os custos do respondente, fazendo a tarefa parecer breve, diminuindo o esforço mental e físico necessários, eliminando chances de exposição a situações embaraçosas, por meio da garantia de anonimato (se o respondente assim desejar) e procurando evitar a eventual sensação de inferioridade em relação ao pesquisador.

Além da utilização dos recursos de formulário do MS Word®, para tornar o questionário mais curto e de preenchimento rápido, houve a preocupação de salientar no corpo do e-mail de apresentação do instrumento de pesquisa os seguintes pontos:

[...] A pesquisa não vai tomar mais do que 10 ou 15 minutos do seu tempo.

[...] os dados individuais das empresas participantes serão mantidos em sigilo.

- Estabelecer uma relação de confiança, provendo antecipadamente um sinal de apreciação, identificando a pesquisa com uma organização conhecida que tenha legitimidade e construindo outras relações de intercâmbio.

Para conquistar a confiança do receptor do e-mail nas empresas contactadas, procurou-se fazer com que ele percebesse que o remetente era mesmo quem dizia ser (um pesquisador ligado à FGV-EAESP). Um fator considerado importante, neste sentido, foi manter uma página Web hospedada no domínio da EAESP. O corpo do e-mail de apresentação da pesquisa salientava isso, além de demonstrar a preocupação com a segurança:

[...] ele [o formulário] pode ser obtido no seguinte endereço: <http://www.fgvsp.br/academico/estudos/poi/> (clique em <Pesquisas> e faça o "download"). O arquivo está livre de vírus, tendo sido verificado com o programa AVG 6.0.535, com a base de dados atualizada #330.

Outro aprendizado trazido da experiência prévia com *e-mail survey*, na pesquisa realizada com empresas norte-americanas, foi a percepção da importância de se saber, de antemão, como cada dado será tratado na fase de análise. A forma pretendida para o tratamento do dado deve definir o modo como uma determinada questão é apresentada aos participantes da pesquisa, para facilitar o processo de extração e análise dos dados.

3.6.4 Preocupação com a concisão do questionário e com a garantia do entendimento das perguntas

Graças à utilização dos recursos de formulário do MS Word®, para preenchimento com “cliques” do *mouse*, foi possível desenvolver um instrumento de coleta de dados capaz de ser preenchido em menos de 15 minutos, apesar do elevado número de questões e da profundidade dos assuntos abordados. Isto garantiu uma boa taxa de resposta (aproximadamente 8% das empresas com e-mail válido responderam o questionário).

Muitas das perguntas do questionário se utilizavam de vocabulário técnico que talvez não fosse do conhecimento de alguns participantes em potencial. Ainda assim, optou-se por utilizar as expressões técnicas nas perguntas, ao invés de uma explicação mais longa e detalhada de cada conceito, para garantir a concisão do instrumento de coleta de dados. Existia a expectativa de que um questionário longo pudesse inibir os possíveis respondedores, desestimulando a participação na pesquisa, como já foi discutido.

A solução encontrada para restringir a extensão do questionário a duas páginas de formulário do MS Word®, sem incorrer em perda da qualidade das respostas em função de o respondente não compreender a pergunta, foi acrescentar comentários²⁵ explicativos para cada expressão ou termo técnico utilizado na pesquisa. Bastava que o participante passasse o *mouse* sobre o texto de cada questão para que mais informações e explicações fossem disponibilizadas na tela, como pode ser visto, por exemplo, na **Figura 11**, para o termo *milk-run*.

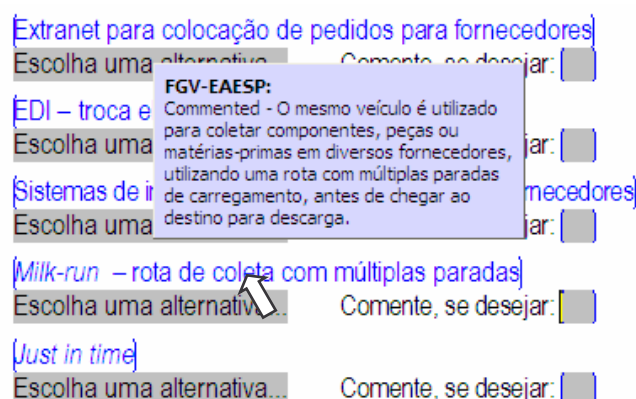


Figura 11 Comentários explicativos ao passar com o *mouse* sobre uma expressão ou termo técnico

Desta forma, os participantes que não tivessem problema para compreender o significado das questões poderiam avançar mais rapidamente e os que precisassem de explicação adicional seriam capazes de obtê-la também de forma facilitada.

²⁵ Para inserir um comentário no MS Word®, basta selecionar o texto que se deseja comentar e utilizar o menu >Inserir >Comentário. O comentário será apresentado sempre que se passar o *mouse* sobre o texto comentado.

A utilização de comentários de esclarecimento visou a se obter maior uniformidade de interpretação das questões por parte dos respondentes e, conseqüentemente, melhor qualidade do resultado obtido. Para aumentar as chances de os respondentes perceberem a existência dos comentários, a apresentação do questionário continha menção ao recurso, como pode ser visto, em destaque (cor amarela), na **Figura 12**, abaixo.

The image shows the header of a digital questionnaire. At the top left is the logo of Fundação Getúlio Vargas. To its right, the title 'PESQUISA' is centered, followed by the subtitle 'O impacto da Internet e outras Tecnologias da Informação nos processos, produtos e relacionamentos das empresas industriais do estado de São Paulo'. Below this, a block of text provides instructions: 'Este é um questionário digital. Por favor, utilize as áreas sombreadas para resposta, bastando clicar sobre elas para responder. Outra forma de avançar para o próximo item é pressionando <TAB>. Posicionando o cursor sobre os termos em azul, é mostrada uma caixa com explicações adicionais. Ao final do preenchimento salve e envie o arquivo, anexado a uma mensagem de email, para pesquisapoi@fgvsp.br. Se preferir, imprima e envie para: FGV-POI – Av. 9 de Julho, 2029 CEP 01313-902 São Paulo, SP.' Below the instructions are several questions with shaded answer boxes. The first question is 'Qual o porte da empresa?' with a shaded box 'Escolha uma alternativa...' and a 'Ramo:' label. The second is 'Qual o tipo de acesso da empresa à Internet?' with a shaded box 'Escolha uma alternativa...'. The third is 'A empresa possui Intranet?' with a shaded box 'Escolha...' and 'Extranet?' with a shaded box 'Escolha...'. The fourth is 'A empresa possui web-site?' with a shaded box 'Escolha...' and a note '(Em caso negativo, pule os itens da caixa abaixo)'. The text 'Servidor de e-mail próprio?' is also visible with a shaded box 'Escolha...'.

Figura 12 Cabeçalho do questionário com instruções para preenchimento

3.7 Pré-teste e aplicação piloto do questionário

Segundo Gil (1989), o pré-teste tem como principal objetivo avaliar o instrumento, no caso o questionário, visando a garantir que este meça exatamente aquilo que se propõe a medir. Não se deve esperar capturar do pré-teste qualquer informação que contribua, diretamente, para o atingimento dos objetivos finais da pesquisa, apenas avaliar a qualidade do instrumento. Lakatos e Marconi (1991), por sua vez, lembram que o pré-teste deve verificar se o questionário apresenta três importantes características:

- **Fidedignidade:** os resultados obtidos não podem depender de quem aplica o questionário;
- **Validade:** os dados recolhidos devem ser necessários à pesquisa; e
- **Operatividade:** o vocabulário utilizado deve ser acessível e possuir significado claro²⁶.

²⁶ Acredita-se que a utilização dos comentários do MS Word®, como o apresentado na **Figura 11**, tenha tornado o vocabulário utilizado mais acessível aos respondentes da pesquisa.

Pardinas (*apud* LAKATOS e MARCONI, 1991) salienta que o pesquisador deve estar seguro de que cada uma das perguntas ou questões é necessária à investigação; se requer ou não apoio de outras perguntas e se os entrevistados possuem as informações necessárias para respondê-la.

O pré-teste pode ajudar a aumentar a segurança do pesquisador com relação a estes aspectos, permitindo a verificação e correção de falhas potenciais, pela reformulação do questionário, conservando, modificando, ampliando ou eliminando itens. É, ainda, uma oportunidade para se perceber aspectos que precisam ser melhor esclarecidos, por gerar dúvidas ou dificuldade de interpretação, modificando-se sua redação.

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 que, convenientemente, estava realizando um curso de extensão na FGV-EAESP. Este grupo forneceu importante contribuição no sentido de tornar as perguntas mais acessíveis e compreensíveis aos “reais” participantes, em um estágio posterior. As suas dúvidas sobre o significado de alguns termos utilizados no questionário motivaram a inserção dos campos de comentário no formulário MS Word®, conforme descrito no **item 3.6.4**.

Outro objetivo desta iniciativa, além de garantir a fácil e desejada compreensão das perguntas formuladas, foi tentar detectar questões importantes que tivessem ficado, inadvertidamente, de fora do questionário, ainda em tempo de incluí-las. Os participantes deste pré-teste foram convidados a emitir suas impressões sobre as questões propostas em campos abertos do formulário.

Com relação às habilidades técnicas e conhecimentos de informática necessários para o 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. Diferentemente do que se pretendia no pré-teste, o objetivo não era mais o de 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 recebeu o questionário um mês antes dos demais. Embora tenham sido detectadas algumas dificuldades isoladas, discutidas no **item 3.11**, 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 antecipado: o fato de se enviar o formulário salvo na versão mais atual do MS Word® impossibilitava o acesso ao questionário de potenciais respondentes que ainda estivessem 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, mas tinha impacto positivo no acesso a ele, “democratizando” a participação das empresas no estudo.

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%. Assim, este experimento piloto trouxe um benefício secundário de permitir que, por extrapolação, se pudesse estimar, com razoável precisão, como se percebeu mais tarde, o retorno que seria obtido a partir do envio da pesquisa ao grupo maior de empresas.

3.8 Aplicação do questionário (coleta de dados)

A seguir, procedeu-se à aplicação do instrumento de coleta de dados para se obter insumos que permitissem responder às perguntas de pesquisa.

Na prática, a coleta de dados significa, conforme observa Santos, A. R. (1999), colocar em andamento os procedimentos planejados para se atingir os objetivos do trabalho científico.

O e-mail com o convite para as empresas participarem da pesquisa (ver a **Figura 10**) foi enviado no dia 18 de novembro de 2003. Após vinte dias, no dia 8 de dezembro de 2003, foi enviado um e-mail de reforço.

O número de respostas obtidas a cada dia foi tabulado. A **Figura 13**, a seguir, mostra a que tempo ocorreram as devoluções dos questionários preenchidos pelos participantes da pesquisa, desde o seu envio em 18 de novembro até o fim de dezembro de

2003. Nesse período, foram recebidos 631 questionários válidos. Outros 26 questionários válidos foram recebidos em janeiro e nos primeiros dias de fevereiro de 2004.

É interessante observar que 75,9% das respostas recebidas entre o envio do e-mail inicial e o de reforço ocorreram durante a primeira semana e que 93,8% delas chegaram em até duas semanas. O mesmo padrão de comportamento foi observado depois do reforço: passada uma semana, 78,7% das respostas já haviam chegado. Depois de duas semanas, o retorno ultrapassava os 92,3% de todo o volume de respostas que eventualmente se obteve.



Figura 13 Retorno dos questionários preenchidos ao longo do tempo

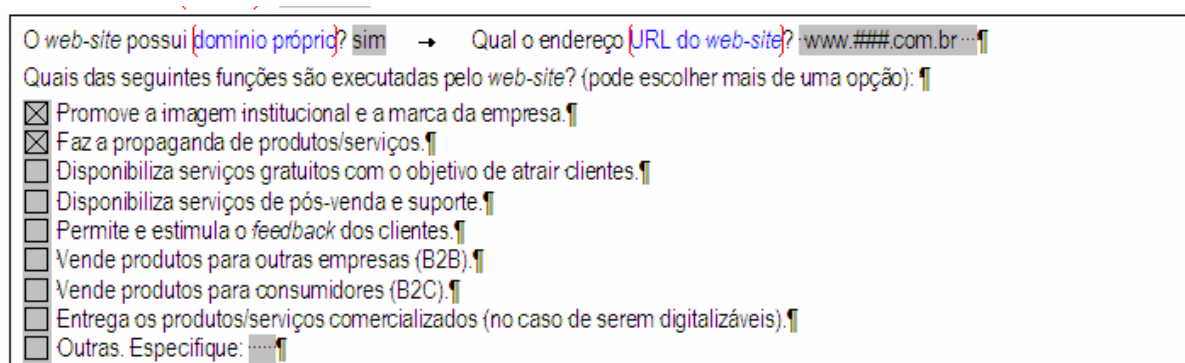
3.9 Tabulação dos dados

Os questionários retornados foram abertos manualmente com o MS Word®. A seguir, foi executada uma macro (seqüência de comandos automatizada) para extrair os campos de dados²⁷, eliminando todas as perguntas do questionário, assim como

²⁷ Uma outra forma mais simples de se realizar esse procedimento, da qual só se tomou ciência quando o trabalho de "limpeza" dos formulários MS Word® estava praticamente concluído, é abrir cada um dos formulários recebidos e utilizar a opção >Ferramentas >Opções >Salvar >Salvar apenas dados de formulário. Ainda assim, teria sido necessário abrir cada formulário recebido, realizar o salvamento dos dados do formulário e exportá-los, um a um, para o MS Excel®, o que também exigiria um trabalho manual relativamente intenso.

- Obs. 3: os campos que apresentam “1” ou “0” (campos 10 ao 18) estão associados às perguntas sobre as funções executadas pelo *Web site* da empresa, que podiam ser respondidas clicando-se sobre caixas de verificação (*check boxes*), no formulário. “1” indica que o respondente considera que o *site* da empresa desempenha aquela função específica e “0”, que não desempenha (ver a **Figura 15**).
- Obs. 4: diversos campos apresentam-se vazios (“ ”), na **Figura 14**. No caso dessa empresa, especificamente (e pode-se dizer que representou uma tendência geral), esses campos estão associados à pergunta “Comente, se desejar:”, que foi incluída exaustivamente, ao longo do questionário, para permitir a eventual captura de informações qualitativas que pudessem enriquecer a análise, predominantemente quantitativa, que fora planejada, mas que raramente foi utilizado pelos participantes.
- Obs. 5: fragmentos de informação que poderiam permitir a identificação da empresa cujos dados foram apresentados na **Figura 14** foram substituídos por ### para preservar a confidencialidade dos dados individuais.

A **Figura 15** contém as respostas às perguntas da seção 2 do questionário da empresa cujos dados aparecem na **Figura 14**. Como se pode ver, apenas as duas primeiras caixas de verificação foram marcadas. É por isso que os campos 10 a 18, depois de executada a macro de extração, apresentaram os valores: 1,1,0,0,0,0,0,0,0 (ver a **Figura 14** e a Obs. 3, acima).



O web-site possui (domínio próprio)? **sim** → Qual o endereço (URL do web-site)? **www.###.com.br...**

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.
- ☐ Disponibiliza serviços gratuitos com o objetivo de atrair clientes.
- ☐ Disponibiliza serviços de pós-venda e suporte.
- ☐ Permite e estimula o *feedback* dos clientes.
- ☐ Vende produtos para outras empresas (B2B).
- ☐ Vende produtos para consumidores (B2C).
- ☐ Entrega os produtos/serviços comercializados (no caso de serem digitalizáveis).
- ☐ Outras. Especifique:

Figura 15 Dados de uma empresa, relativos à seção 2 do questionário

Depois de realizada a limpeza nos arquivos dos formulários recebidos, conforme explicado anteriormente, os dados de cada empresa foram copiados para o MS Excel®, utilizando-se um procedimento de "corta e cola" simples, que gerou o arquivo de dados utilizado nas análises posteriores. No arquivo MS Excel®, cada linha passou a conter todos os campos de dados referentes a uma empresa. Ou seja, cada um dos 145 campos gerados a partir do formulário MS Word® respondido por cada participante passou a ocupar uma célula na planilha MS Excel®, desde a coluna A até a coluna EO.

A **Figura 16**, a seguir, mostra algumas linhas de dados (registros) no arquivo MS Excel®.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R
	Porte (núm. fur	Ramo	Acesso à Internet	Intranet	Extranet	Servid	Site web	Domínio	URL	Imagem	Propaq	Servic	Pós-ver	Feedba	B2B	B2C	Entrega	Outros
2	até 49 funcioná	metalúrgica	conexão de até 256kbit/s	sim	não	sim	Escolha	sim	www.		1	1	0	0	0	0	0	0
3	até 49 funcioná	confeccão	conexão de até 256kbit/s	sim	sim	sim	não	Escolha			0	0	0	0	0	0	0	0
4	até 49 funcioná	indústria	conexão de até 512kbit/s	sim	não	não	não	Escolha			0	0	0	0	0	0	0	0
5	até 49 funcioná		conexão de até 256kbit/s	sim	não	não	não	não	tsj.nc		1	1	0	0	0	0	0	0
6	até 49 funcioná	etiquetas	conexão de até 256kbit/s	sim	não	não	não	Escolha			0	0	0	0	0	0	0	0
7	até 49 funcioná		conexão de até 512kbit/s	não	não	sim	sim	sim	www.		1	1	0	0	0	0	0	0
8	de 50 a 99 func		conexão de até 512kbit/s	não	não	sim	sim	não			1	1	0	0	0	0	0	0
9	até 49 funcioná		conexão de até 512kbit/s	não	não	não	sim	sim	www.		1	1	1	1	0	0	0	0
10	até 49 funcioná	indústria	telefone, usando provedor	não	não	não	sim	não	www.		1	1	0	0	1	0	0	1
11	mais de 500 fu		conexão de até 512kbit/s	sim	sim	sim	sim	sim	www.		1	1	0	1	1	0	0	0
12	até 49 funcioná		conexão superior a 512kb	sim	não	não	não	Escolha			0	0	0	0	0	0	0	0
13	até 49 funcioná	indústria	telefone, usando provedor	não	não	não	sim	sim	www.		1	1	0	0	0	1	1	1
14	até 49 funcioná	comércio	conexão de até 512kbit/s	não	não	não	sim	sim	www.		1	1	0	1	0	0	0	0
15	de 100 a 499 fu		conexão de até 256kbit/s	sim	não	sim	sim	sim	www.		1	1	1	1	1	0	0	0
16	até 49 funcioná		conexão de até 256kbit/s	não	não	não	sim	sim	www.		1	1	0	0	0	0	0	0
17	até 49 funcioná	peças ma	conexão de até 256kbit/s	sim	Escolha	não	sim	sim	www.		1	1	0	0	0	0	0	0
18	até 49 funcioná		telefone, usando provedor	não	não	não	Escolha	Escolha			0	0	0	0	0	0	0	0
19	até 49 funcioná	indústria	telefone, usando provedor	não	sim	sim	sim	sim	www.		1	1	0	1	1	0	0	0
20	até 49 funcioná	indústria	telefone, usando provedor	não sei	não sei	sim	sim	sim	www.		1	1	0	1	1	1	1	1
21	de 100 a 499 fu	confeccão	conexão de até 256kbit/s	sim	não	não	sim	não			1	1	1	0	0	0	1	1
22	mais de 500 fu		conexão de até 512kbit/s	sim	não	sim	sim	não sei	www.		1	1	0	0	0	0	0	0
23	de 100 a 499 fu	metalúrgica	conexão de até 256kbit/s	sim	sim	sim	sim	sim	alfain		1	1	0	1	1	0	0	0
24	até 49 funcioná	química	conexão de até 256kbit/s	sim	sim	não	sim	sim	www.		1	0	0	0	0	0	0	0
25	de 50 a 99 func	eletro-elet	conexão de até 512kbit/s	não	não	não	sim	sim	www.		1	1	0	1	0	0	0	1
26	até 49 funcioná	metalúrgica	telefone, usando provedor	sim	não	não	sim	sim	www.		1	1	0	0	1	0	0	0
27	de 50 a 99 func		conexão de até 256kbit/s	sim	não	não	não	Escolha			0	0	0	0	0	0	0	0
28	até 49 funcioná		conexão superior a 512kb	não sei	não sei	sim	sim	sim			1	1	0	0	0	0	0	0
29	até 49 funcioná	acessório	conexão de até 256kbit/s	não	não	sim	sim	sim	www.		1	1	0	0	0	0	0	0

Figura 16 Registros correspondentes a algumas empresas no arquivo MS Excel®

Obs.: a linha 2 da planilha acima contém os dados relacionados à empresa retratada na **Figura 14** e na **Figura 15**. As outras linhas (de 3 até 658) contém os dados tabulados das outras 656 empresas que responderam o questionário.

3.10 Tratamento estatístico dos dados tabulados

Os dados tabulados foram tratados utilizando-se os recursos de análise do próprio MS Excel® e, para um estudo estatístico mais aprofundado, utilizando-se o Minitab®.

A análise preliminar realizada utilizando-se o MS Excel® consistiu, basicamente, na contagem do número de ocorrências de cada possível resposta, na sua avaliação percentual e na geração de gráficos explicativos. Nesta fase, também foram gerados

gráficos *box-plot*²⁸ com o Minitab®, que foram utilizados para a compreensão inicial de diversas informações contidas nos dados coletados, como, por exemplo, a grande influência do porte da empresa no nível de utilização da Internet e outras TI (ver o **capítulo 5**). Posteriormente, os gráficos *box-plot* foram substituídos por gráficos *stacked-bars*²⁹, gerados com a ajuda do software Swiff Chart 3.0®³⁰, que foram considerados mais adequados para a apresentação visual final de muitos dos resultados.

Além das ferramentas de análise estatística descritiva, também foram utilizadas técnicas de análise multivariada, suportadas pelo software Minitab®, como a análise fatorial exploratória e a regressão linear múltipla.

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.

A regressão linear múltipla é uma outra técnica estatística, que permite que se estime uma variável dependente, em função de várias outras variáveis independentes.

A regressão linear múltipla foi particularmente útil na tentativa de determinar em que grau se pode prever a propensão de uma empresa realizar customização da produção, com base na utilização de determinadas práticas produtivas pesquisadas (ver o **item 5.9.5**). A mesma ferramenta estatística também permitiu que se estudasse o nível de integração da cadeia de suprimentos da empresa levando-se

²⁸ Gráficos *box-plot* (também conhecidos como *box and whiskers*) são uma representação visual poderosa de uma coleção de dados, porque permitem o rápido reconhecimento dos quartis, mediana e *outliers*.

²⁹ Gráficos do tipo *stacked-bars* apresentam os diversos valores representados por barras sobrepostas com comprimento proporcional à sua magnitude. No caso da maioria dos gráficos apresentados ao longo do **capítulo 5**, as barras possuem a indicação do número absoluto de participantes que forneceram determinada resposta. O eixo vertical apresenta uma escala percentual que mostra o quanto esse valor representa do total.

³⁰ Um dos motivos para a escolha deste programa, além da qualidade dos gráficos gerados foi o fato de ele permitir a geração de arquivos em *Flash*® para a apresentação dos resultados na Web, algo que se pretendia fazer para fornecer um *feedback* adequado às empresas que se dispuseram a participar da pesquisa.

em consideração seus procedimentos logísticos e a preocupação com o fluxo de informações ao longo da cadeia (ver o **item 5.11.4**).

Para se compreender melhor a inter-relação entre as variáveis associadas à intensificação do contato com o cliente, por meio da Internet e outras TI, realizou-se uma análise fatorial, um tipo de estudo que deixou claro que, para se conseguir fornecer um bom nível de serviço para o cliente pela Web não basta boa vontade (ver o **item 5.14.14**). São necessários esforços consistentes em várias frentes que, em conjunto, podem contribuir para a criação de um ambiente propício à confiança entre o cliente e a empresa.

Uma análise fatorial também foi utilizada no **item 5.15**, para estudar as correlações existentes entre as várias práticas, técnicas e tecnologias estudadas, com base nas respostas fornecidas pelos participantes da pesquisa de campo.

Os resultados das análises realizadas são apresentados no **capítulo 5**.

3.11 Representatividade da amostra

O questionário foi enviado para 11.639 endereços de e-mail contidos na base de dados da FIESP (ver o **item 3.5**, para maiores detalhes). 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 (*relay denied*), conforme discutido no **item 3.12.7**. Foram obtidas 665 respostas válidas³¹, representando cerca de 8% das cerca de 7.800 mensagens que se acredita terem sido entregues corretamente aos destinatários.

Os respondentes formaram uma amostra de conveniência que incluiu todas as empresas que responderam o questionário e o enviaram de volta para o pesquisador (ver o **item 3.5.2**).

³¹ Foram recebidos 671 questionários respondidos, mas 6 foram descartados por apresentarem uma quantidade inaceitável de perguntas com respostas deixadas em branco. Por questões de representatividade da amostra, decidiu-se, posteriormente, não incluir micro-empresas no estudo, o que resultou no descarte de outros 27 questionários, conforme explicado no **item 3.11.4**.

Como o questionário de pesquisa foi enviado por e-mail para os participantes em potencial, obviamente, só participaram da pesquisa empresas que possuíam endereço de e-mail válido na base de dados. Outras empresas (com endereço de e-mail errado ou sem indicação de endereço de e-mail) sequer receberam o convite para responder ao questionário. Procurou-se compreender por que uma parte das empresas não possuía endereço de e-mail ou apresentava e-mail inválido na base de dados, para verificar se isso poderia ter impacto na extrapolação das conclusões obtidas neste estudo, a partir da análise da amostra, para o restante da população de empresas industriais do estado de São Paulo.

3.11.1 Empresas sem indicação de e-mail na base de dados da FIESP

Um possível motivo para as empresas não terem um e-mail cadastrado na base de dados seria o fato de não possuírem endereço de e-mail o que, muito provavelmente, também indicaria a inexistência de acesso à Web, uma vez que o e-mail é um dos serviços mais elementares da Internet e um dos primeiros que novos usuários utilizam. Outro motivo seria a base de dados não dispor de informações completas e atualizadas sobre todas as empresas cadastradas.

Para procurar obter melhor entendimento da real situação, foi selecionado um grupo de empresas sem endereço de e-mail na base de dados (e sem indicação da existência de *Web site*), de forma aleatória, com o qual foi feito contato por telefone e solicitada a disponibilização de endereço eletrônico para eventual envio do questionário. Os resultados obtidos desta consulta telefônica são apresentados na **Tabela 2**.

Tabela 2 Resultado do contato telefônico com empresas sem indicação de e-mail e *Web site* na base de dados da FIESP

STATUS	PORTE DA EMPRESA			
	Grande	Média	Pequena	Total
E-mail obtido	1	3	30	34
Sem e-mail	0	1	13	14
Telefone errado	0	0	2	2
TOTAL	1	4	45	50
(%)	2%	8%	90%	100%

Das 50 empresas escolhidas aleatoriamente para a consulta telefônica, duas não puderam ser contactadas, porque o número telefônico também estava errado na

base de dados da FIESP. Dentre as 48 empresas com as quais se conseguiu falar, 14 (29,2%) confirmaram não possuir endereço de e-mail e 34 (70,8%) forneceram prontamente um endereço eletrônico para eventual contato posterior. Praticamente a totalidade das empresas que declararam não possuir e-mail é formada por empresas de pequeno porte (13 das 14), representando 30,2% das empresas pequenas contactadas por telefone.

Convém ressaltar que a grande maioria das empresas sem indicação de e-mail e *Web site* na base de dados da FIESP é composta por empresas pequenas (quase 95%), conforme observado na Tabela 3, a seguir.

Tabela 3 Proporção de empresas grandes, médias e pequenas sem indicação de e-mail e *Web site* na base de dados da FIESP

STATUS	PORTE DA EMPRESA			
	Grande	Média	Pequena	Total
Sem e-mail e sem Web-site	28	137	2743	2908
(%)	1%	5%	94%	100%

Logo, as empresas médias e grandes acabaram sendo "sobre-representadas" pela amostra aleatória de 50 empresas escolhidas para o contato telefônico, participando com 2% e 8% da amostra (conforme mostrado na **Tabela 2**), enquanto suas proporções na população são 1,0% e 4,7%, respectivamente. Ainda assim, o fato de 70,8% das empresas contactadas por telefone (34 de 48) disporem de endereços de e-mail mostra que o principal motivo para a ausência de e-mails no cadastro da FIESP não era a não utilização do e-mail pelas empresas, mas a desatualização ou falta de preenchimento completo dos dados das empresas no cadastro. Isto é uma primeira evidência de que a amostra de conveniência de respondentes da pesquisa poderia, se representativa das empresas com endereço de e-mail correto na base de dados, representar também uma parcela considerável das empresas que não dispunham de indicação de endereço de e-mail nos registros da FIESP, principalmente no caso de empresas de porte médio e grande.

É importante salientar ainda que, ao se escolher uma amostra de empresas entre as que não dispunham de endereço de e-mail e tampouco de *Web site* para a realização do contato telefônico, procurou-se trabalhar com o grupo para o qual

existia a expectativa de menor utilização das tecnologias associadas à Internet³². Ou seja, pretendeu-se trabalhar com o “pior caso”.

3.11.2 Empresas com indicação de e-mail inválido na base de dados da FIESP

Um possível motivo para empresas possuírem um e-mail errado cadastrado na base de dados da FIESP seria elas terem mudado de endereço de e-mail e abandonado o anterior. Um segundo motivo seria falha na inclusão (digitação) da informação na base de dados da FIESP. Outra possibilidade, menos provável, mas que ainda assim exigia avaliação, era que tais empresas tivessem abandonado o uso da ferramenta.

Foram escolhidas 50 empresas aleatoriamente dentre aquelas para as quais foi obtida uma mensagem automática de retorno avisando que o endereço estava errado. Tentou-se, então, um contato telefônico com cada uma dessas empresas. Seis delas não puderam ser contactadas porque o número de telefone contido na base de dados também estava errado. Três outras empresas deixaram de operar. Quarenta e uma empresas, ou seja, 100% das que puderam ser contactadas e continuavam em funcionamento, forneceram um endereço de e-mail novo ou corrigido para contato, conforme pode ser visto na **Tabela 4**, abaixo.

Tabela 4 Resultado do contato telefônico com empresas com indicação de e-mail inválido na base de dados da FIESP

STATUS	PORTE DA EMPRESA			
	Grande	Média	Pequena	Total
Encerrou atividades	0	1	2	3
Novo e-mail	0	9	32	41
Telefone errado	0	1	5	6
TOTAL	0	11	39	50
(%)	0%	22%	78%	100%

Embora o objetivo do contato telefônico não tenha sido verificar o motivo pelo qual o e-mail contido na base de dados não funcionou (erro de digitação, mudança de provedor etc.), mas saber se a empresa dispunha de um endereço eletrônico que

³² Supõe-se que as empresas que dispunham de um *Web site* indicado na base de dados também possuíam ao menos um endereço de e-mail, mesmo que não houvesse registro disto na base de dados.

pudesse ser, eventualmente, utilizado para o envio da pesquisa, ficou evidente que as empresas não estão abandonando o e-mail como forma de comunicação com clientes e parceiros de negócios, um dos motivos conjecturados para a existência de tantos endereços inválidos.

3.11.3 Empresas com e-mail presumivelmente correto que não responderam o questionário

Além de se preocupar com as empresas que poderiam fazer parte da população, mas que não foram convidadas a participar da amostra, conforme discutido nos **itens 3.11.1 e 3.11.2**, para tentar expandir as conclusões para um grupo maior de empresas, também se fez necessário refletir sobre o que levou muitas das empresas que receberam o convite para responder o questionário a não fazê-lo. Considerando-se que cerca de 8% das empresas que receberam a pesquisa a devolveram preenchida, restava saber por que as outras 92% não colaboraram.

Assim, foram selecionadas aleatoriamente 50 empresas, dentre as que possuíam endereço de e-mail supostamente válido (para as quais não houve retorno de mensagem de erro ao se enviar o convite para participação na pesquisa), que foram contactadas por telefone. Procurou-se, desta forma, identificar os motivos do não envio de resposta. A **Tabela 5**, a seguir, apresenta as razões informadas pelas empresas para tal conduta.

Tabela 5 Motivos para o não preenchimento do questionário

STATUS	PORTE DA EMPRESA			
	Grande	Média	Pequena	Total
Sem tempo	0	1	9	10
Não recebeu	1	3	6	10
Não responde pesquisas	1	1	7	9
E-mail mudou	0	2	4	6
Preencheu e enviou	0	1	2	3
Reencaminhou para outro setor	0	1	2	3
Não sabia responder	0	0	3	3
Muito complicado	0	0	1	1
Não conseguiu abrir o arquivo	0	0	1	1
Ainda ia responder	0	0	1	1
Telefone errado	0	0	3	3
TOTAL	2	9	39	50
(%)	4%	18%	78%	100%

Os motivos, em geral, não pareceram indicar nenhuma característica significativa que diferenciase o grupo de não respondentes dos respondentes. Portanto, não foi identificado nenhum motivo *a priori* que levasse o pesquisador a imaginar que a amostra de respondentes fizesse parte de uma população distinta da dos não respondentes, no que tange aos objetivos do estudo.

Partiu-se, então, para uma análise estatística mais aprofundada da homogeneidade entre a amostra e a população composta por todas as empresas contidas na base de dados da FIESP, conforme descrito no **item 3.11.4**, a seguir.

3.11.4 Tentativa de rejeição da hipótese H_0 de homogeneidade entre amostra e população

Para a análise comparativa entre amostra e população foram utilizadas informações previamente disponíveis na base de dados sobre cada um dos elementos de cada um dos dois grupos, realizando-se um teste de proximidade χ^2 (qui-quadrado). Este teste consiste em calcular a magnitude das discrepâncias entre os valores observados e os valores esperados, utilizando-se a seguinte estatística (Newbold, 1994):

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^K \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

onde: O_i = i-ésimo valor observado

E_i = i-ésimo valor esperado

k = número de categorias

Quanto menor o valor obtido para χ^2 , mais próximos se encontram os valores observados dos esperados, indicando maior semelhança entre amostra e população.

Os dados demográficos das empresas que compuseram a amostra de conveniência foram comparados com os das empresas contidas na base de dados da FIESP, com ênfase para o porte da empresa e a região do estado em que se encontra localizada para verificar se existiam diferenças significativas entre os dois grupos, caso em que a amostra não poderia ser considerada como parte da população.

Conforme será visto no **capítulo 5**, o porte da empresa representa um fator importante na intensidade de adoção de Internet e outras TI pelas empresas, ao contrário da localização geográfica, que não apresentou impacto significativo.

Optou-se por eliminar as micro-empresas, tanto da amostra quanto da população com a qual esta foi comparada, porque muitas das respostas fornecidas por essas empresas se encontravam incompletas³³, o que prejudicaria a análise posterior. Isto representou o descarte de 27 respostas válidas, oferecidas por micro-empresas, e de 1362 registros da base de dados original da FIESP.

3.11.4.1 Avaliação de homogeneidade entre amostra e população com relação ao porte

Realizou-se um teste χ^2 , confrontando-se as proporções de ocorrência de observações pertencentes às categorias "pequena", "média" e "grande" entre os respondentes da pesquisa com as proporções de empresas desses portes contidas na base de dados da FIESP.

A hipótese H_0 foi: a amostra representada pelas empresas que responderam o questionário é representativa, em termos de porte, da população de 13.059 empresas contidas na base de dados da FIESP (excluídas as próprias integrantes da amostra).

	Pequenas	Médias	Grandes	Total
Amostra	72,83% 469	23,76% 153	3,42% 22	100,00% 644
População	76,02% 9928	20,19% 2636	3,79% 495	100,00% 13059

A seguir, é indicado, o cálculo realizado para a estatística χ^2 :

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^K \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i} \quad \text{onde: } k = 3 \text{ (pequena, média ou grande)}$$

$O_{\text{pequena}} = 469$ e $E_{\text{pequena}} = 76,02\% \times 644 = 489,6$
 $O_{\text{média}} = 153$ e $E_{\text{média}} = 20,19\% \times 644 = 130,0$
 $O_{\text{grande}} = 22$ e $E_{\text{grande}} = 3,79\% \times 644 = 24,4$

³³ As 6 empresas cujos questionários já haviam sido rejeitados na fase de tabulação também eram todas micro-empresas.

logo:

$$\chi^2 = \frac{(O_{\text{pequena}} - E_{\text{pequena}})^2}{E_{\text{pequena}}} + \frac{(O_{\text{média}} - E_{\text{média}})^2}{E_{\text{média}}} + \frac{(O_{\text{grande}} - E_{\text{grande}})^2}{E_{\text{grande}}}$$

$$\chi^2 = \frac{(469 - 489,6)^2}{489,6} + \frac{(153 - 130)^2}{130} + \frac{(22 - 24,4)^2}{24,4} = 0,867 + 4,069 + 0,236 = 5,172$$

Consultando-se uma tabela de distribuição χ^2 para um nível de significância³⁴ $\alpha=0,05$ e dois graus de liberdade, obtém-se 5,991 como sendo o valor crítico para rejeição de H_0 . Como o valor calculado foi $\chi^2=5,172$ (menor que o valor da tabela), não se pode rejeitar a hipótese H_0 sem assumir um risco relativamente elevado de se cometer um erro do tipo I³⁵.

Extraindo-se aleatoriamente elementos em igual quantidade da base de dados da FIESP, há mais do que 5% de chance de se obter proporções de “pequenas”, “médias” e “grandes” empresas que resultem em um valor χ^2 superior ao obtido para a amostra de empresas que responderam à pesquisa.

O gráfico apresentado na **Figura 17** mostra visualmente a semelhança entre amostra e população, com respeito à proporção de participação de empresas dos diversos portes na sua formação.

³⁴ Chama-se de *nível de significância* (denotado por α) a probabilidade de rejeitar H_0 quando verdadeira.

³⁵ Comete-se um erro do tipo I quando se rejeita a hipótese H_0 e ela “de fato é verdadeira e não deveria ser rejeitada” (LEVINE, BERENSON e STEPHAN, 2000, p. 333). Triola (1999, p. 174) salienta que este tipo de erro não resulta de um “cálculo mal feito ou uma fase de processo mal desempenhada; é um erro que pode ocorrer como consequência casual de um evento raro”.

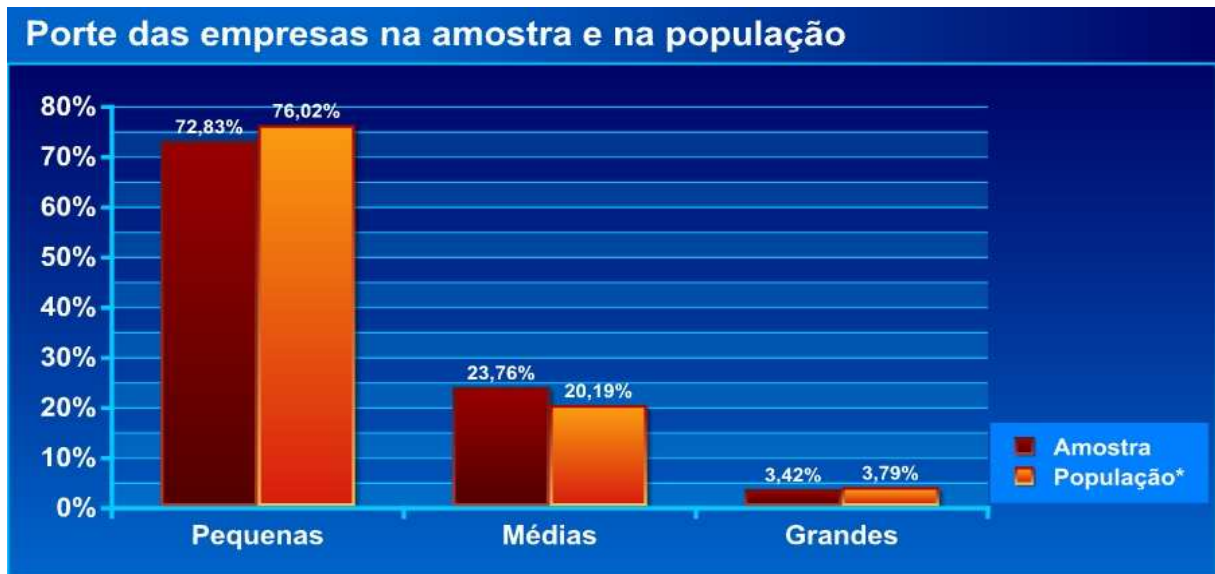


Figura 17 Comparação entre amostra e população, com respeito ao porte das empresas

* A população considerada para a montagem desta tabela não inclui as empresas da amostra.

Obs.: os números absolutos de empresas dos diversos portes que compuseram a amostra e a população aparecem na saída do software para o cálculo da estatística χ^2 , apresentada anteriormente neste item.

3.11.4.2 Avaliação de homogeneidade entre amostra e população com relação à região do estado em que se localiza a empresa

A base de dados da FIESP incluía um campo que indicava a região do estado de São Paulo em que a empresa tinha a sua sede. Procurou-se verificar se a amostra de empresas que responderam ao questionário representava as 15 regiões existentes nos registros da FIESP em proporções compatíveis com as ocorridas para a população.

Assim, mais uma vez, foi utilizado o teste χ^2 .

Para calcular o χ^2 , optou-se por descartar as informações das regiões de Santos, Registro e Barretos para as quais o número de observações na amostra foi inferior a 5, seguindo uma recomendação de Newbold (1994) que considera que o teste funciona bem se cada um dos valores esperados (E_i) for superior a 5. Estas regiões eram as que apresentavam menor representação também na população de empresas contidas na base de dados utilizada, conforme pode ser visto na Tabela 6.

Tabela 6 Representatividade das regiões de São Paulo na amostra e na população

	Amostra		População		Total	
São Paulo	357	55,43%	6999	53,61%	7356	53,69%
Campinas	138	21,43%	2524	19,33%	2662	19,43%
Sorocaba	37	5,75%	842	6,45%	879	6,42%
São José dos Campos	21	3,26%	362	2,77%	383	2,80%
São José do Rio Preto	13	2,02%	367	2,81%	380	2,77%
Bauru	14	2,17%	366	2,80%	380	2,77%
Central	18	2,80%	302	2,31%	320	2,34%
Ribeirão Preto	13	2,02%	304	2,33%	317	2,31%
Franca	8	1,24%	255	1,95%	263	1,92%
Marília	12	1,86%	247	1,89%	259	1,89%
Araçatuba	6	0,93%	201	1,54%	207	1,51%
Presidente Prudente	5	0,78%	121	0,93%	126	0,92%
Santos	1	0,16%	97	0,74%	98	0,72%
Barretos	1	0,16%	51	0,39%	52	0,38%
Registro	0	0,00%	18	0,14%	18	0,13%
TOTAL	644	100,00%	13056	100,00%	13700	100,00%

Neste caso, utilizou-se o software Minitab® para a realização do cálculo do χ^2 que resultou $\chi^2 = 9,339$, com 11 graus de liberdade. O Valor P^{36} calculado foi $p\text{-value} = 0,587$. Ou seja, se fossem retirados, aleatoriamente, elementos da população em quantidade idêntica à da amostra de conveniência, a probabilidade de se obter uma nova amostra com χ^2 maior que o calculado para a amostra de conveniência seria de 58,7%. Portanto, não há como se rejeitar a hipótese H_0 de que a amostra de conveniência foi retirada da população, sem se incorrer em enorme risco de erro do tipo I (considerar H_0 falsa, quando na realidade ela é verdadeira).

	ARAÇATUBA	BAURU	CAMPINAS	CENTRAL	FRANCA	MARÍLIA	PRES.PRUD.	RIBEIRÃO
Amostra	0,94% 6	2,18% 14	21,53% 138	2,81% 18	1,25% 8	1,87% 12	0,78% 5	1,87% 12
População	1,56% 201	2,84% 366	19,58% 2524	2,34% 302	1,98% 255	1,92% 247	0,94% 121	2,36% 304
	S.J.CAMPOS	S.J.RIO	SÃO PAULO	SOROCABA				
Amostra	3,28% 21	2,03% 13	55,69% 357	5,77% 37				
População	2,81% 362	2,85% 367	54,30% 6999	6,53% 842				

$\chi^2 = 9,379$; Graus de liberdade = 11; Valor P = 0,587

³⁶ “Valor P (ou valor de probabilidade) é a probabilidade de obter um valor da estatística amostral de teste no mínimo tão extremo como o que resulta dos dados amostrais, na suposição de a hipótese nula ser verdadeira” (TRIOLA, 1999, p. 180).

A proporção da participação de cada uma das regiões indicadas na **Tabela 6** na amostra e na população pode ser visualizada, graficamente, na **Figura 18**, a seguir.

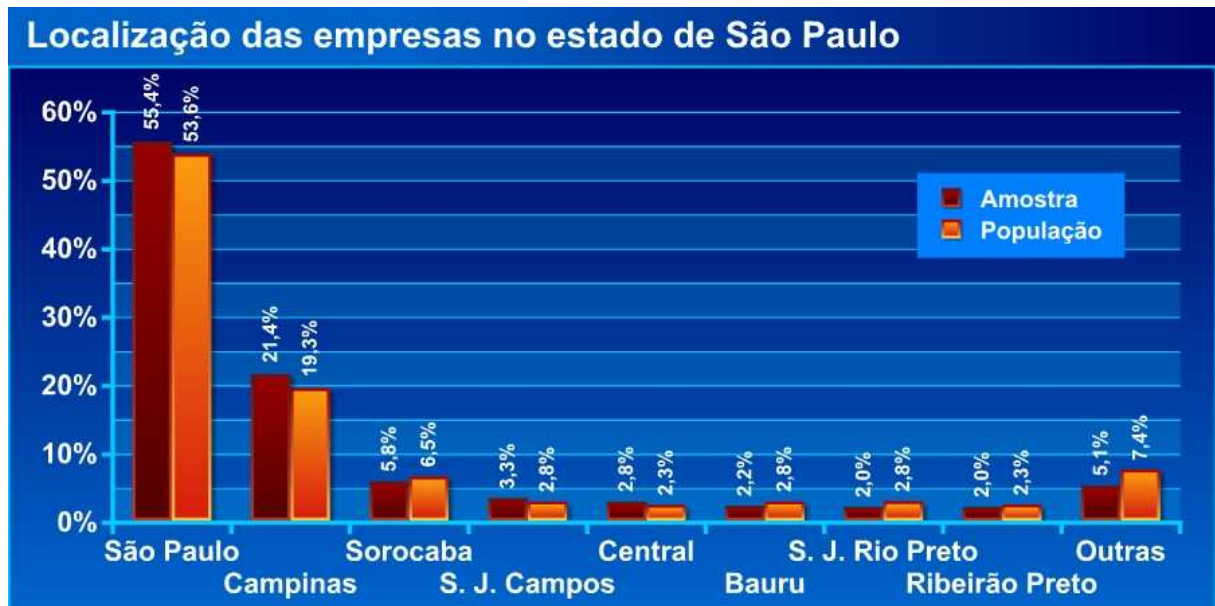


Figura 18 Proporção das empresas nas diversas áreas do estado de São Paulo

Nota: Na **Figura 18**, *São Paulo* indica a região metropolitana de São Paulo, e não somente a capital.

Outras inclui regiões com menos de 2% do total de empresas, tanto na amostra, como na população, dentre as quais estão: Franca (1,24%/1,95%)³⁷, Marília (1,86%/1,89%), Araçatuba (0,93%/1,94%), Pres. Prudente (0,78%/0,93%), Santos (0,16%/0,74%), Barretos (0,16%/0,39%) e Registro (0%/0,14%).

3.11.5 Considerações finais sobre a representatividade da amostra

O teste χ^2 , ao ser utilizado para verificar *goodness of fit*, não permitiu a rejeição da hipótese H_0 , para nenhuma das situações testadas.

No caso do teste de homogeneidade entre amostra e população com relação à localização das empresas respondentes, o χ^2 obtido foi muito bom, indicando que a amostra poderia ter sido, perfeitamente, retirada da população contra a qual foi feita a análise.

³⁷ (porcentagem da amostra/porcentagem da população)

Já na verificação de homogeneidade entre amostra e população com relação ao porte das empresas, as empresas médias ficaram ligeiramente sobre-representadas na amostra, enquanto empresas pequenas e grandes participaram em proporções um pouco inferiores às esperadas, comparativamente à população. Embora o ajuste da amostra à população pareça bom, visualmente, analisando-se a **Figura 17**, essa variação nas proporções de empresas dos vários portes ocasionou um valor χ^2 relativamente elevado, apesar do tamanho significativo da amostra. Isto se deveu à existência de apenas dois graus de liberdade para a estatística χ^2 , já que o teste se referia a somente três possibilidades (“grande”, “média” ou “pequena”), e ao grande tamanho da população. Ainda assim, não foi possível rejeitar H_0 , de modo que a amostra será considerada representativa da população de empresas industriais contidas na base de dados da FIESP para a análise realizada no **capítulo 5** e para as conclusões dela resultantes.

De qualquer modo, como o estudo tem caráter exploratório e envolve a utilização de tecnologias que estão em franca expansão, a representatividade da amostra é questão de importância menor, se comparada com a possibilidade de detecção de tendências generalizáveis, a partir de informações sobre o grupo de respondentes, a ser melhor estudadas e comprovadas em estudos posteriores.

Na verdade, mesmo aceitando-se que a amostra reflita relativamente bem as características da população avaliadas (porte e localização), as empresas da amostra poderiam diferir das demais justamente na forma como utilizam as novas tecnologias, algo que se considerou improvável, mas que seria difícil de se comprovar e representa uma das limitações do estudo.

Diversos fatores levam a se acreditar, contudo, que os respondentes da pesquisa não representam apenas os “tecnófilos”, mas um conjunto heterogêneo de empresas, quanto à adoção de recursos e soluções tecnológicas e, particularmente, da Internet:

- da mesma forma que algumas empresas relataram níveis de utilização elevados para diversas práticas pesquisadas, outras indicaram grau de utilização bastante baixo para a maioria delas;
- não foi detectada evidência de tentativa de responder o questionário de modo a proporcionar uma imagem favorável do respondedor ou oferecendo respostas

que o respondente pudesse imaginar que se esperava dele³⁸. Aliás, algumas perguntas tiveram níveis de resposta negativa elevadíssimos, pela grande maioria das empresas, o que é um indício de que elas não estavam “procurando agradar ou impressionar”.

- os questionários respondidos apresentaram boa consistência interna, ou seja, questões que deveriam apresentar respostas com elevada correlação entre si de fato o fizeram;
- a taxa de retorno de questionários (cerca de 8%) foi compatível com as taxas de retorno obtidas por pesquisas sobre os mais variados temas, utilizando a técnica de questionários digitais³⁹. Não existe motivo para se imaginar que “tecnófilos” respondam com maior intensidade a uma pesquisa sobre o uso de tecnologia do que “tecnófobos”, ou vice-versa.

Feitas essas considerações, resta salientar que o fato de haver uma grande concentração de empresas pequenas, tanto na amostra quanto na população, teria um impacto importante nos resultados deste estudo, se a análise não procurasse discriminar este fator (como foi feito), porque empresas menores tendem a adotar novas tecnologias com velocidade e em intensidade diferente, quando comparadas a organizações maiores, conforme ficou comprovado nas diversas avaliações realizadas no **capítulo 5**.

3.12 Limitações do método de pesquisa e do instrumento de coleta de dados

Dommeier e Moriarty (2000) fazem referência a uma série de estudos que mostram problemas com o uso do e-mail como veículo de aplicação de um questionário, dentre os quais destacam o fato de o e-mail não permitir o anonimato, poder ser facilmente excluído ou ignorado e, mais grave, causar a confusão em muitos respondentes, por não saberem como responder.

³⁸ Um artigo do U.S. News & World Report citado por TRIOLA (1999, p. 275) lembra que, “em assuntos delicados, as pessoas preferem dar respostas ‘aceitáveis’ a dar respostas honestas”. Por isso, deve-se ter sempre a preocupação de tomar as medidas possíveis para desestimular este tipo de conduta ou, ao menos, procurar identificar sua ocorrência, na aplicação de questionários.

³⁹ Cohen (2003), por exemplo, que utilizou a mesma base de dados e instrumento de coleta de dados semelhante, obteve uma taxa de retorno inferior (446 respostas, contra as 665 respostas utilizáveis obtidas para esta pesquisa), apesar do objeto do seu estudo (o motivo de se investir em TI) fazer parte do contexto e das discussões nas organizações há muito mais tempo.

Neste item, serão tratadas as limitações da utilização do questionário eletrônico *off-line* como instrumento de coleta de dados para este projeto de pesquisa, procurando indicar as ações tomadas para reduzir os eventuais efeitos indesejados, quando possível, e alertando para as dificuldades que não puderam ser superadas, com dois objetivos principais: (a) garantir que essas limitações sejam levadas em consideração no momento de se analisar os resultados obtidos e extrair conclusões; (b) servir de referência para pesquisas posteriores, que venham a ser realizadas utilizando-se do mesmo método ou de método similar.

3.12.1 O problema da falta de anonimato dos questionários por e-mail

A falta de anonimato não pareceu preocupar os respondentes. Não houve nenhuma indagação a respeito. Embora a pesquisa incluísse informações que muitas empresas gostariam, provavelmente, de manter confidenciais, a idoneidade da instituição que estava patrocinando a pesquisa e o compromisso do pesquisador de não revelar informações individuais das empresas pareceram ser suficientes para garantir um nível de retorno de questionários satisfatório. Uma porcentagem elevada de respondentes fez questão de identificar sua resposta com dados pessoais e da empresa, para poder receber o *feedback* da pesquisa, na forma de um relatório com informações agregadas, que foi prometido a todos os que colaborassem, e que foi disponibilizado no *Web site* da pesquisa no mês de abril de 2004.

Ainda assim, procurou-se evitar incluir no questionário perguntas que pudessem gerar uma preocupação maior com relação à confidencialidade. Por exemplo, havia interesse em classificar as empresas de acordo com o seu porte. Mas, para isto, optou-se por solicitar informação sobre o número de funcionários e não sobre o faturamento da empresa.

3.12.2 O problema de o e-mail poder ser facilmente excluído ou ignorado

Não há muito que se possa fazer para evitar que um e-mail seja excluído ou ignorado pelo destinatário, a não ser, criar o interesse pelo seu conteúdo, salientar a sua importância, criar estímulo e facilitar a colaboração. Na medida do possível, isso foi feito, conforme indicado no **item 3.6**.

Acredita-se que o nome da instituição patrocinadora do trabalho (FGV-SP) tenha colaborado para uma taxa de retorno maior, uma vez que a instituição é associada à realização de pesquisas sérias e relevantes para o país.

3.12.3 O problema da confusão causada nos respondentes, por não saberem como responder (falta de familiaridade com o instrumento)

Houve alguns casos de retorno de questionários em branco ou esquecimento de anexar o arquivo com a pesquisa, ao responder o e-mail. A maioria dessas situações apenas exigiu uma rodada adicional de troca de e-mails entre as partes, para que o problema fosse solucionado. Contudo, há que se admitir que alguns questionários foram perdidos, principalmente nos casos de respondentes que não gravaram cópia das suas respostas, antes de tentar remetê-las de volta.

Outros respondentes, ao invés de devolver o formulário anexado a uma mensagem de e-mail de retorno, recortaram o seu conteúdo e o colaram diretamente no corpo da mensagem. Esta prática também impediu o seu aproveitamento, uma vez que o procedimento elimina, justamente, o conteúdo dos campos preenchidos do formulário. Em vários casos, a interação com o respondente permitiu que o problema fosse sanado, às custas de algum retrabalho. Também nesta situação, é possível que alguns questionários tenham sido perdidos.

Embora não tenha sido realizada uma contabilização rigorosa dessas situações, acredita-se que possam ter sido perdidos cerca de 20 questionários em virtude de o respondente não saber trabalhar adequadamente com arquivos anexados a uma mensagem de e-mail.

3.12.4 O medo do respondente de ter seu computador infectado por vírus

Os programas do pacote Office da Microsoft (inclusive o MS Word®) permitem a criação de macros, para a automatização de diversas tarefas. Ao passo em que representam um facilitador para a realização de ações cotidianas, reduzindo esforços repetitivos, as macros são potenciais disseminadoras de vírus, uma vez que podem ser executadas sem a necessidade de um comando explícito do usuário e, em muitos casos, sem que o usuário sequer saiba.

Embora algumas precauções básicas, que foram adotadas no planejamento e aplicação do questionário em questão, impeçam a proliferação de vírus de macros, o simples fato de o usuário saber da existência deste tipo de vírus pode gerar preocupação em abrir arquivos do MS Word®, quando sua origem não é conhecida e de confiança.

No e-mail de apresentação da pesquisa, foi feita clara alusão à utilização de um programa antivírus atualizado para garantir aos respondentes que o questionário não infectaria os equipamentos da empresa. Ainda assim, é possível que respondentes em potencial tenham declinado do convite por receio de abrir o formulário MS Word® da pesquisa, apesar de ninguém ter reportado este tipo de preocupação.

Houve alguns casos relatados em que dispositivos de segurança no servidor de e-mail da empresa bloquearam a entrega do formulário. A alternativa, nesses casos, foi solicitar que o respondente baixasse o questionário a partir do *Web site* indicado na mensagem de e-mail de apresentação da pesquisa. É possível que alguns respondentes em potencial tenham sido perdidos em função dessa dificuldade. Não é possível fazer uma estimativa de números a esse respeito.

3.12.5 O problema da utilização de tecnologia proprietária da Microsoft® para a realização da pesquisa

Três empresas reportaram não ter conseguido acessar o formulário por não dispor do MS Word®. Eram empresas que trabalhavam com software livre, utilizando sistema operacional Linux.

Esta não pareceu ser uma limitação séria do ponto de vista percentual, uma vez que a quase totalidade das empresas brasileiras utiliza software da Microsoft®⁴⁰. Ainda assim, o problema exige reflexão ética porque, ao assumir que os potenciais respon-

⁴⁰ A 15ª edição da Pesquisa Anual sobre a Administração de Recursos de Informática (MEIRELLES, 2004), em sua versão eletrônica, disponibilizada no *Web site* da pesquisa, não apresenta a participação de mercado do editor de textos MS Word®, como acontecia em anos anteriores. Mas, é seguro afirmar que ela continua superior a 90% (talvez mesmo 95%) do mercado, considerando-se que o MS Excel®, normalmente comercializado através de venda casada com o MS Word®, no pacote MS Office®, conta, de acordo com a referida pesquisa, com 94% do mercado brasileiro de planilhas eletrônicas.

dentes terão condição de acessar um questionário enviado como anexo a uma mensagem de e-mail utilizando tecnologia proprietária, o pesquisador está contribuindo para reforçar o uso daquela tecnologia, o aprisionamento tecnológico e a marginalização dos que não a utilizam.

Embora não se tenha conseguido gerar um formulário alternativo para usuários do sistema operacional Linux, que não puderam participar da pesquisa, houve a preocupação de garantir que usuários de versões anteriores do próprio MS Word® conseguissem acessar o formulário. Para isso, o formulário foi disponibilizado na versão MS Word 95, que pode ser utilizado tanto por usuários daquela versão, como por usuários das versões posteriores (MS Word 97, MS Word 2000 e MS Word XP), conforme indicado no **item 3.7**.

3.12.6 Os transtornos causados pelo dispositivo anti-spam da UOL®

O provedor UOL®, que conta com grande participação no mercado, possui um dispositivo anti-spam que retém os e-mails enviados para os seus usuários até que o remetente realize uma confirmação do envio, que não pode ser automatizada. No caso desta pesquisa, uma mensagem foi retornada pelo provedor para cada e-mail enviado, solicitando que se entrasse no *site* da UOL® e realizasse um procedimento de desbloqueio específico. Tal procedimento precisou ser repetido 317 vezes, para liberar as mensagens enviadas a todas as empresas que utilizavam os serviços do provedor.

3.12.7 Motivos para a impossibilidade de acesso a destinatários da mensagem

3.12.7.1 Caixa de mensagens cheia (*mail box full*)

Uma quantidade grande de mensagens não foi entregue ao destinatário porque sua caixa de mensagens no servidor de e-mail estava cheia. 336 e-mails deixaram de ser entregues por esse motivo.

3.12.7.2 Arquivo de mensagem muito grande (*file too large*)

42 e-mails retornaram indicando que a caixa postal dos destinatários não aceitava mensagens daquele tamanho. Convém ressaltar que o e-mail do questionário, já com o formulário MS Word® anexado, continha aproximadamente 135 kBytes, o que

indica que alguns servidores de e-mail ainda são muito rigorosos com relação ao tamanho máximo das mensagens recebidas por seus usuários, provavelmente com o intuito de evitar o recebimento de arquivos anexados ao e-mail.

3.12.7.3 *Relaying denied*⁴¹

O pesquisador utilizou um endereço de e-mail da FGV (pesquisapoi@fgvsp.br) para enviar as mensagens da pesquisa. Porém, como não se encontrava fisicamente dentro das instalações da FGV-EAESP, lançou mão de um outro provedor de acesso à Internet (www.netpar.com.br). Alguns *firewalls* de empresas percebem este tipo de ação como potencialmente arriscado e bloqueiam a recepção da mensagem pelos seus usuários. Um *hacker*⁴² poderia estar se aproveitando de alguma brecha de segurança para tentar se passar por outra pessoa ou para enviar *spam*.

66 e-mails retornaram com mensagens automáticas indicando que o servidor de e-mail do receptor não aceitava operações do tipo *relay*.

A única forma de se evitar este tipo de filtragem de mensagens por parte do servidor de alguns destinatários seria enviar as mensagens a partir do próprio servidor cuja conta de e-mail estivesse sendo utilizada, ou seja, a partir do servidor da EAESP, o que era fisicamente impossível, considerando-se que o pesquisador encontrava-se, à época, em Curitiba.

3.12.7.4 Domínio inexistente (*unable to deliver to destination domain*)

489 mensagens retornaram com a indicação de que o domínio de destino não existia ou estava desativado.

3.12.7.5 Endereço de e-mail errado (*user unknown*)

2.931 mensagens retornaram automaticamente, indicando que os usuários pretendidos não existiam.

⁴¹ Um servidor de e-mail gera um erro "*Relaying Denied*" quando um usuário não autorizado tenta enviar e-mail não local (ou seja, dirigido a outro servidor de e-mail) pelo servidor.

⁴² A palavra *hacker* está sendo utilizada aqui no sentido de *cracker*, ou seja, alguém que utiliza seus bons conhecimentos de informática para praticar atos ilícitos ou nocivos à sociedade ou a outra pessoa.

3.12.7.6 Outras mensagens de erro

Outras mensagens de erro ocorreram com pequena frequência, mas são dignas de nota: “*rejected for policy reasons*” e “*access not allowed*” (possivelmente em decorrência da detecção do *relay*), “*authentication is required*” e “*you have no permission to connect*”, “Palavra (pesquisa) proibida no campo Subject” (de fato, a linha de assunto da mensagem enviada continha: “Pesquisa FGV sobre uso empresarial da Internet”) etc.

Em conjunto, essas outras mensagens representaram cerca de 20 e-mails.

A **Figura 19** apresenta, de forma gráfica, a incidência de respostas automáticas indicando que não foi possível entregar a mensagem ao destinatário pretendido, pelos mais diversos motivos.

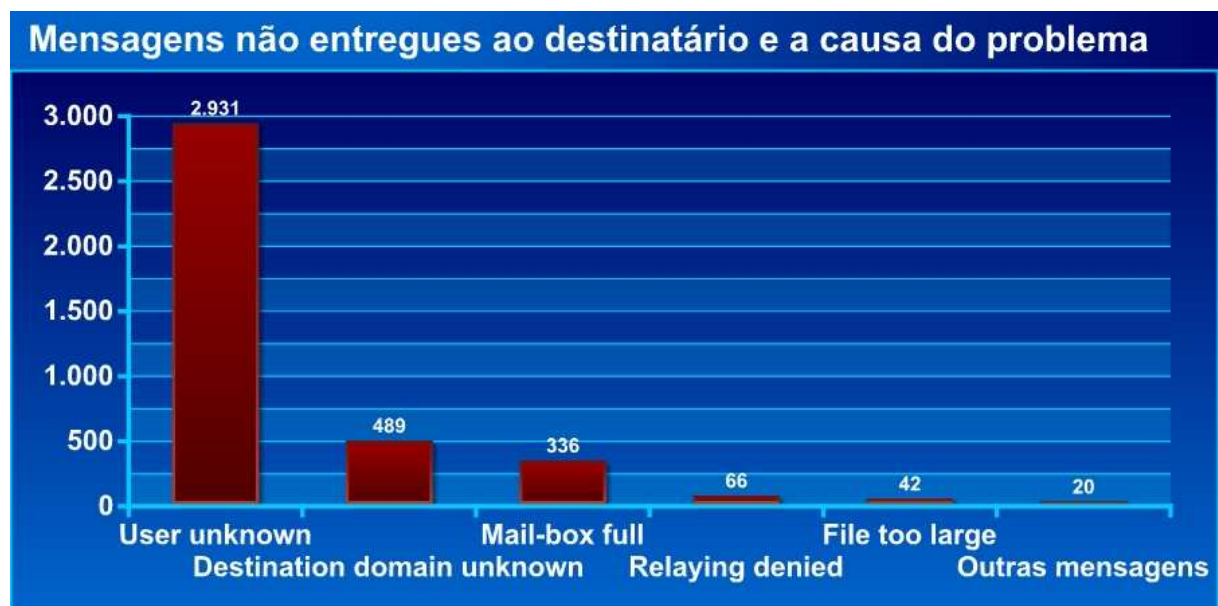


Figura 19 Motivos que impediram a entrega da mensagem de e-mail ao destinatário

3.13 Considerações finais sobre o método de pesquisa e sobre o instrumento de coleta de dados

Tendo sido discutidas as limitações deste tipo de abordagem, considera-se que as vantagens da aplicação de *e-mail surveys*, em sua modalidade *off-line*, superam as desvantagens.

O custo de aplicação do questionário é desprezível e a velocidade de retorno é elevada. Não é necessário que o respondente permaneça conectado à Internet para o preenchimento do questionário, o que pode ser realizado off-line, para posterior envio da resposta. Os dados obtidos, por já serem disponibilizados em formato digital, não exigem grande esforço de tabulação e a sua conversão para o formato mais adequado para a análise é simples e menos sujeita a erros.

O **capítulo 4**, a seguir, apresenta os principais conceitos selecionados para ser incluídos na pesquisa de campo, explicando os motivos pelos quais eles são relevantes para este estudo e a forma como se acredita que possam alavancar o uso da Internet pelas empresas industriais ou se beneficiar dela para melhorar processos, produtos ou relacionamentos com parceiros ao longo da cadeia de valor. A sua inclusão neste estudo foi consequência da revisão da literatura da área, da troca de idéias com outros pesquisadores em congressos, simpósios e outros eventos envolvendo acadêmicos da área e da reflexão da sua importância pelo pesquisador.

4 CONCEITOS E REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Uma parte significativa das atividades associadas às transações comerciais realizadas pela Internet e aos processos empresariais continua a ocorrer no mundo físico, em que alguns dos mais antigos problemas empresariais de gestão de estoques e movimentação de materiais e produtos se tornam ainda mais desafiadores.

Os sistemas de distribuição tradicionais são pressionados pela mudança no tipo de movimentação que precisam realizar. Em decorrência da adoção da Internet como canal comercial, os pedidos tendem a se tornar mais freqüentes e mais sensíveis ao tempo. Embora as vendas pela Internet se caracterizem como encomendas, o cliente tem expectativa de entrega rápida⁴³. Outra característica peculiar dos negócios realizados pela Web é que eles normalmente envolvem menores quantidades de produtos a ser transportados para uma base geográfica cada vez mais ampla (HINTLIAN e MANN, 2001).

Assim, a competência crucial para o sucesso de operações baseadas na Internet pode acabar sendo, ironicamente, a capacidade de atualizar os aspectos físicos da cadeia de suprimentos para que esta seja capaz de atender às elevadas expectativas de velocidade e disponibilidade do mundo virtual, na opinião de Anderson e Lee (2000). Para esses autores, as demonstrações da velocidade e sofisticação das aplicações das tecnologias mais modernas podem ser impressionantes, mas só retratam metade da "fotografia", uma vez que um desafio de proporções semelhantes, e para o qual a Internet não possui uma solução direta e imediata, é representado pela necessidade da entrega da encomenda ao cliente. Esses autores acreditam que as empresas com atuação na Web, particularmente as que se relacionam diretamente com o consumidor, deveriam estar interessadas em obter respostas para as seguintes perguntas, o que lhes garantiria maior competitividade:

⁴³ Drucker (2000) possivelmente explicaria essa impaciência do consumidor com relação ao tempo necessário para a entrega de uma compra realizada pela Internet lembrando que o comércio eletrônico representa para a Revolução da Informação o que a ferrovia foi para a Revolução Industrial. Para ele, na geografia mental criada pela ferrovia, há mais de um século, a humanidade dominou a distância. Na geografia mental do comércio eletrônico, a distância foi eliminada (existe apenas uma economia e um mercado). Portanto, não haveria motivo para o despendimento de tempo com operações logísticas que, na cabeça do internauta, deveriam ocorrer instantaneamente.

- Alguém conseguirá ganhar um cliente oferecendo-lhe informações em tempo real sobre a disponibilidade de um produto se a entrega for lenta e pouco confiável?
- Os clientes continuarão impressionados com a possibilidade de configurar seus próprios produtos *on-line* se, ao recebê-los, eles apresentarem uma configuração diferente da desejada?
- A experiência de compra pela Internet continuará parecendo atrativa se o tempo de entrega não conseguir ser mais conveniente que o deslocamento até uma loja física?

E, mais especificamente no caso do B2B:

- Fará sentido realizar planejamento colaborativo com os fornecedores se não houver confiança na sua capacidade de entregar produtos de forma consistente, mesmo em caso de demanda flutuante?

Uma breve reflexão sobre estas questões evidencia a importância da melhoria do nível de serviço de todas as outras atividades empresariais que podem ter impacto na redução dos ciclos ao longo da cadeia de valor, com o aumento da confiabilidade e a redução radical do tempo até a entrega aos consumidores de produtos e serviços vendidos pela *Web*.

Muitos estudos têm sido realizados sobre como adaptar a logística tradicional às novas necessidades do comércio eletrônico e alguns avanços já podem ser observados. Graeml, Graeml e Steil (2001a) revisam a bibliografia a respeito e estabelecem um panorama dos desafios logísticos envolvidos no comércio eletrônico, com especial ênfase à distribuição de produtos acabados diretamente aos consumidores. Harrington (1999) adverte que há um grande risco de se prometer mais do que se pode cumprir, em um *Web site*, no que tange à entrega dos produtos oferecidos, afirmando que o que vai distinguir os líderes dos demais *players* no mercado é a capacidade de cumprimento das promessas de um bom nível de serviço pelas empresas. Nesta mesma linha, Uehara (2001) alerta para a necessidade de as empresas de comércio eletrônico melhorarem o seu desempenho no quesito *consistência no cumprimento do prazo de entrega*, depois de realizar pesquisa de campo para medir aspectos relativos ao serviço ao cliente. Uehara avaliou o tempo de entrega, a consistência do prazo de entrega, o número de avarias e a utilização

de operadores logísticos para a entrega de produtos físicos ao consumidor e percebeu que as empresas da Web apresentavam desempenho abaixo do desejado para a confiabilidade da entrega no prazo⁴⁴.

Neste capítulo procurar-se-á demonstrar que não são somente as empresas que trabalham com produtos e serviços de informação – com “qualidades mágicas” para adequação à Internet⁴⁵ – que podem usufruir dos benefícios da intensificação do uso da Web em seus processos de negócio. Empresas que produzem ou comercializam produtos e serviços físicos também podem desfrutar dos benefícios proporcionados pela conectividade da Internet, desde que revejam seus processos/atividades e, eventualmente, seu modelo de negócio, para melhor adequá-los à exploração das potencialidades da Web.

As principais atividades desenvolvidas por uma empresa em seu esforço para agregar valor para os clientes, e que serão discutidas neste capítulo, são:

- projeto do processo produtivo e do produto e/ou serviço (ver os **itens 4.1 e 4.2**);
 - realização do pedido de materiais – *e-procurement* (ver o **item 4.3**);
 - logística de materiais (ver os **itens 4.4 e 4.5**);
 - produção do produto e/ou serviço (ver os **itens 4.6 e 4.7**);
 - divulgação institucional e criação de *good will* com relação à marca (ver o **item 4.8**);
 - divulgação do produto e/ou serviço aos compradores em potencial (ver o **item 4.9**);
 - venda e tomada do pedido dos clientes (ver o **item 4.10**);
 - entrega do produto e/ou serviço – logística de distribuição (ver o **item 4.11**);
 - recebimento do pagamento pelo produto e/ou serviço entregue (ver o **item 4.12**);
 - obtenção de *feedback* dos clientes para promover melhorias (ver o **item 4.13**);
- e
- prestação de atendimento e suporte pós-vendas (ver o **item 4.14**).

⁴⁴ De acordo com o E-bit (2003), as empresas de comércio eletrônico têm conseguido melhorar o seu desempenho, ano a ano, no que tange à entrega no prazo: em 2001, 22% dos e-consumidores que participaram da pesquisa *Web shoppers* realizada pela empresa, afirmaram ter sido vítimas do atraso na entrega. Esse número caiu para 14% no primeiro semestre de 2002 e 9% em 2003.

⁴⁵ Geoffrion e Krishnan (2001) distinguem produtos/serviços de informação de produtos/serviços físicos, atribuindo aos primeiros “qualidades mágicas” que os tornam perfeitos para a Internet, conforme será discutido em maiores detalhes nos **itens 4.6.1 e 4.6.2**).

Serão discutidas algumas maneiras como as empresas podem virtualizar ou modificar estas atividades, ou parte delas, para usufruir das propriedades “mágicas” de transmissão de *bits* e *bytes* pela Web ou outras redes eletrônicas. Também serão apresentadas técnicas e práticas produtivas consideradas importantes como catalisadoras dos benefícios proporcionados pela Internet, ou que podem se utilizar favoravelmente da infra-estrutura de conectividade/comunicação proporcionada pelas novas tecnologias, para gerar valor para o cliente e vantagem competitiva significativa, às quais se fará referência como *práticas sinérgicas* à utilização da Internet.

A revisão da literatura expandiu o modelo de virtualização de atividades empresariais, apresentado na Figura 4 (ver o **capítulo 2**), que serviu de ponto de partida para esta pesquisa, o qual se baseou, por sua vez, na cadeia de valor de Porter, conforme discutido no **capítulo 1**.

4.1 Virtualização do projeto do processo produtivo e do produto e/ou serviço

O desenvolvimento mais ágil de produtos se tornou uma questão crítica para o sucesso em muitos setores do mercado, independentemente do produto em questão. Isto motivou o aparecimento de técnicas de engenharia simultânea, na década de 80, capazes de reduzir o tempo de ciclo, com base na sobreposição temporal de atividades de projeto, a ser executadas em paralelo, sempre que possível (FORD e STERMAN, 1999).

De uma forma geral, um protótipo precisa ser construído, para que o produto possa ser testado e operado, conforme observa Jons (1997). Também é, tradicionalmente, necessário que o produto tenha sido completamente projetado antes de poder ser construído. Estas restrições físicas dificultam a realização, em paralelo, de diversas tarefas de projeto, de teste e aceitação de um produto, conforme preconizado pela engenharia simultânea.

A possibilidade de virtualização de atividades de projeto, que será discutida a seguir, representa um facilitador para a implantação da engenharia simultânea e uma forma de tentar garantir que os projetos sejam desenvolvidos de modo a se fazer certo na primeira vez, quando se partir para a construção do produto físico real.

Os ambientes virtuais, que possibilitam a virtualização de atividades de projeto se originaram da convergência dos avanços da tecnologia de eletrônica digital dos computadores com os avanços na tecnologia de apresentação visual (JONS, 1997). Inicialmente, as atividades de desenho técnico, que envolviam papel, lápis e prancheta migraram para o computador para se beneficiar das possibilidades de cortar e colar (*cut and paste*), gravar, alterar e imprimir versões intermediárias ou finais, sempre que se desejasse, com pouca necessidade de retrabalho. As ferramentas de CAD (*computer aided design*) em duas dimensões representaram para o desenhista técnico o mesmo que os processadores de texto para o datilógrafo: uma forma de realizar o mesmo trabalho de forma mais eficiente. Contudo, quando as ferramentas de CAD passaram a oferecer recursos tridimensionais (CAD 3D), elas permitiram um salto qualitativo sem precedentes e possibilitaram que simulações virtuais substituíssem ensaios físicos antes imprescindíveis a qualquer projeto de produto. Na verdade, conforme lembram Duarte e Barberato (2003), o CAD tridimensional é um processo de desenvolvimento de projeto totalmente diferente do que se fazia antes: no modelador sólido, a construção do projeto se faz por meio de adição dos itens necessários, incluindo suas principais informações, como dimensões, tolerâncias e especificações de materiais, que ficam agregadas ao modelo eletrônico do projeto.

Outra característica dos projetos em CAD que a princípio não apresentava grande valor, mas que, com a ampliação da conectividade eletrônica proporcionada por redes de computadores/telecomunicações e pela própria Internet, acabou assumindo grande relevância, é a virtualização da atividade de desenho. A desmaterialização do desenho técnico é fundamental para permitir o compartilhamento da informação e a realização de projetos de engenharia colaborativa. Projetistas de montadoras de automóveis brasileiros entrevistados por Duarte e Barberato (2003) acreditam que a virtualização das atividades de projeto tem proporcionado condições para a intensificação de parcerias estratégicas. Esses profissionais consideram que as novas tecnologias (particularmente o CAD 3D) representam um dos fatores principais de estímulo à aplicação de engenharia simultânea no desenvolvimento conjunto de

⁴⁶ É importante ressaltar que mais da metade das empresas participantes da pesquisa (54%) era formada por grandes empresas.

novos produtos com parceiros de todo o mundo, independente da distância física. Reforçando esta percepção, Pires e Prates (2003) consideram que a adoção da engenharia simultânea sofreu forte estímulo a partir do crescente uso da Internet, intranet e outras ferramentas de comunicação reais e virtuais. Uma pesquisa realizada por esses autores com empresas industriais do Paraná detectou um aumento na utilização dessa técnica, que era adotada por 32% dos respondentes em 1994 e por 54% em 2000. Duarte e Barberato (2003) constataram, ainda, que algumas subsidiárias brasileiras de empresas européias e norte-americanas do setor automobilístico passaram a participar mais intensamente do desenvolvimento de novos veículos, sua adaptação ao mercado da América Latina (tropicalização do produto) e, de forma ainda mais expressiva, do desenvolvimento de ferramentas para a produção.

É cada vez mais fácil criar imagens gráficas realistas e transmiti-las para que possam ser rapidamente apresentadas com qualidade próxima a de uma fotografia, podendo ser utilizadas por outras pessoas ou equipes envolvidas em um projeto maior. Os principais desenvolvimentos nesta área estão ligados a: projeto baseado em simulação (*simulation based design*), prototipação virtual (*virtual prototyping*), realidade virtual (*virtual reality*) e projeto colaborativo à distância, que serão discutidos a seguir. Antes disto, contudo, merece destaque a possibilidade de uso dos recursos da Internet para a geração e aprimoramento de novas idéias, com o potencial de se transformarem na especificação de novos produtos.

4.1.1 Geração de idéias

Produtos novos surgem de novas idéias, de modo que uma etapa importante do processo de desenvolvimento consiste na geração e aprimoramento de idéias, que possam ser convertidas em produtos com interesse mercadológico. Ozer (2003) lembra que inúmeros experimentos já demonstraram que sessões de geração de idéias *on-line* geram idéias de melhor qualidade e mais originais do que as obtidas em sessões convencionais. Além disso, na opinião deste autor, os participantes em atividades de geração de idéias ficam muito mais satisfeitos quando elas são realizadas por meio de encontros “virtuais”, uma vez que a Internet é capaz de disponibilizar a plataforma eletrônica ideal para a geração conjunta de idéias por indivíduos que podem se encontrar separados uns dos outros, fisicamente.

No processo de geração de idéias, de uma forma virtual, pode-se envolver a equipe de desenvolvimento, mas também fornecedores, clientes e consumidores, já que, eliminados os custos de deslocamento, o esforço coletivo se restringe ao tempo efetivamente utilizado para a atividade criativa.

Maiores informações sobre a possibilidade de envolvimento do cliente e do consumidor no processo de desenvolvimento de produtos podem ser obtidas no **item 4.2.4.**

4.1.2 Projeto baseado em simulação (*Simulation Based Design*)

Os benefícios da engenharia simultânea são muitos, mas as técnicas envolvidas exigem um enorme esforço de engenharia e apresentam capacidade limitada de análises de custo para todo o ciclo de vida do projeto, para possibilitar a integração e otimização multifuncionais e para melhorar a colaboração de equipes dispersas geograficamente, conforme observado por Goldin, Venneri e Noor (1998).

Para compensar essas deficiências da engenharia simultânea, muitas empresas têm procurado desenvolver abordagens de projeto baseado em simulação (SBD), capazes de simular todo o ciclo de vida do projeto, desde o desenvolvimento do conceito até o projeto detalhado, a geração de protótipos, os testes, a operação, a manutenção e o descarte dos produtos no fim da sua vida útil, eliminando a necessidade de criação de um protótipo físico ou postergando-a.

Goldin, Venneri e Noor (1998) consideram que, ao se envolver com o ambiente de projeto virtual, os engenheiros são capazes de criar ou modificar seus projetos em tempo real, observando os efeitos das suas ações sobre o projeto como um todo, imediatamente.

4.1.3 Prototipação virtual (*Virtual Prototyping*)

A prototipação virtual envolve o desenvolvimento e “utilização” de um produto que ainda não existe fisicamente em um ambiente virtual, totalmente baseado em computador. De acordo com Deviprasad (2003), a prototipação para projeto usando ambientes virtuais se tornou um campo de pesquisa importante, nos últimos anos.

Este autor cita dezenas de artigos na área de engenharia mecânica que discutem a utilização de técnicas de prototipação virtual, associadas à realidade virtual, para tornar o projeto de peças, produtos e ferramentas mais rápido, menos dispendioso e de melhor qualidade. Ozer (2003) também menciona estudos empíricos que mostram que protótipos virtuais podem ser tão eficazes quanto os tradicionais protótipos físicos.

A solução ideal deve, na opinião de Jons (1997), libertar o projeto das restrições físicas impostas pela necessidade de um protótipo físico. Assim, um protótipo virtual deve permitir:

- o projeto do produto, com boa visualização da sua aparência e boa percepção da funcionalidade;
- a construção do produto (protótipo virtual) sem as restrições e custos envolvidos na construção do protótipo físico;
- o teste do produto (protótipo virtual) para verificar seu futuro desempenho;
- a operação do produto (protótipo virtual), em um ambiente realista e com humanos no controle;

Outra característica não mencionada por Jons, mas também de grande importância é:

- a possibilidade de transferência eletrônica do protótipo virtual, permitindo o trabalho simultâneo de equipes de desenvolvimento geograficamente dispersas.

Boswell (1998) considera que novas tecnologias, dentre as quais a prototipação digital, estão revolucionando a forma como produtos são projetados, oferecendo flexibilidade sem precedentes, por meio da eficiente integração de dados e de uma abordagem de engenharia mais simultânea. O projeto tradicional, como lembra esse autor, envolve a construção de inúmeros protótipos físicos a ser utilizados para testar e avaliar conceitos de projeto independentes uns dos outros. Isto pode consumir muito tempo e apresentar custos elevados ou mesmo proibitivos.

Protótipos virtuais realizados em CAD, com recursos de 3D, podem ser facilmente montados e desmontados virtualmente, permitindo estudos muito mais detalhados, repetidos quantas vezes se julgar necessário.

A rapidez com que podem ser realizadas alterações nos protótipos virtuais e o baixo custo dessas alterações estimulam a realização de mais ensaios, com configurações alternativas das peças sendo projetadas. Isto permite que produtos de melhor qualidade demorem menos tempo para ser desenvolvidos e colocados no mercado.

Por todos os motivos expostos acima, a prototipação digital está recebendo a adesão de empresas que precisam desenvolver peças complexas, que devem se ajustar perfeitamente a outras partes, desenvolvidas por outras equipes de projeto. O fato de os protótipos digitais deixarem de ser produtos físicos e se transformarem em produtos de informação lhes confere as “qualidades mágicas” que os tornam perfeitos para a Internet (GEOFFRION e KRISHNAN, 2001). Deixam de existir as restrições físicas que antes dificultavam o trabalho coletivo, compartilhado e simultâneo, tão desejados para este tipo de atividade, já 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).

Foi levando em consideração estas vantagens que a Daimler-Chrysler dedicou mais de cinco anos à criação de um laboratório de testes virtuais e modelos matemáticos baseados em dados de testes físicos, capazes de simular corretamente o que aconteceria em um experimento real. Agora, os engenheiros da empresa, que desenvolvem as plataformas dos automóveis Mercedes-Benz, podem utilizar sofisticadas ferramentas computacionais para desenvolver e testar protótipos virtuais dos novos carros da marca (MORAN, 2003). Outros exemplos de empresas que têm utilizado prototipação virtual no desenvolvimento de seus produtos são apresentados no **item 4.1.7**.

4.1.4 Realidade virtual

Boswell (1998) considera que o estudo de ambientes virtuais, por meio de uma experiência sensorial (em que um participante humano seja inserido dentro de uma simulação de computador que proporcione sensações visuais, auditivas e táteis), pode representar um suporte interessante para projetos que envolvem prototipação digital. O objetivo principal da realidade virtual, na visão de Duarte e Barberato (2003) é contribuir na apresentação e identificação antecipada de dificuldades existentes

em projetos criados em sistemas CAD 3D, possibilitando a redução do ciclo de desenvolvimento integrado do projeto. Ottosson (2002) também desfruta desta opinião e afirma que, utilizando realidade virtual, os usuários podem testar produtos "virtualmente" e treinar a sua utilização antes mesmo de os produtos existirem, o que pode melhorar o projeto, no que tange à usabilidade e à ergonomia. Desta forma, é possível aos clientes e usuários assumir uma postura mais ativa no desenvolvimento de novos produtos, influenciando o projeto.

Embora a maioria das aplicações práticas de realidade virtual ainda se concentre no setor de entretenimento, há boas perspectivas para sua utilização no projeto e até no *buy-in* pelos clientes em potencial de produtos que ainda não saíram sequer da prancheta do desenvolvedor, como pode ser visto no exemplo da Embraer, apresentado no **item 4.2.4**).

4.1.5 Projeto colaborativo à distância

A prototipação dinâmica e o uso de simulações a partir dos protótipos virtuais gerados têm permitido que equipes de projeto espacialmente dispersas trabalhem simultaneamente no mesmo projeto. Para isto, são utilizadas ferramentas que possibilitam a gestão do trabalho colaborativo realizado por pessoas que podem tanto dividir a mesma sala como estar separadas umas das outras por milhares de quilômetros. Integrantes de uma equipe de trabalho virtual podem se comunicar uns com os outros de forma bastante efetiva e trocar documentos, projetos de produtos e software por meio da Internet, conforme lembra Ozer (2003). Além disso, o trabalho virtual permite às empresas lançar mão de seus melhores recursos, com relação a conhecimentos específicos, independentemente da sua localização física (KIRKMAN *et al.*, 2002). A integração das contribuições de todos os participantes do projeto é 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.

Boas ferramentas para o trabalho colaborativo e para a comunicação eficaz entre as diversas partes envolvidas no desenvolvimento de um projeto ainda são raras. Há muito o que se fazer neste campo, inclusive a criação de métodos que permitam o gerenciamento de objetivos conflitantes das diversas equipes de projeto que traba-

lham em paralelo e de métodos capazes de apoiar as decisões conceituais que precisam ser tomadas já nos primeiros estágios do projeto, mas que comprometem todo o curso de ação posterior. Galina e Santos (1998) consideram o suporte computacional para trabalho cooperativo (*Computer-Supported Cooperative Work*) uma área de pesquisa fundamental para melhorar a possibilidade de interação cooperativa entre os membros de uma equipe de projeto. A CSCW, ao se preocupar com a comunicação e cooperação/colaboração entre as pessoas e com a coordenação das atividades em grupo, torna-se uma ferramenta útil ao suporte de iniciativas de engenharia simultânea.

Ainda assim, o processo de tomada de decisão consensual não ocorre facilmente pelo uso dos canais disponibilizados pelas novas tecnologias. Na opinião de Rheingold (2000), as conversas *on-line* tendem a divergir, ramificar e perder o foco, ao invés de convergir. Ele acredita que uma conferência por computador é mais útil para permitir que todas as opiniões sejam apresentadas do que para se criar consenso sobre o caminho a seguir. Nessa mesma linha, Lebkowsky (1999) racionaliza sobre os motivos pelos quais a “democracia *on-line*” é tão difícil de ser atingida. Outro pesquisador que demonstra certo ceticismo com relação à utilização exclusiva dos meios eletrônicos como forma de comunicação é Ozer (2003), para quem um certo grau de contato face-a-face é essencial à geração de confiança mútua em uma equipe de trabalho virtual.

Ainda assim, Kirkman *et al.* (2002) demonstram entusiasmo com as novas oportunidades de se criar e gerenciar equipes virtuais⁴⁷, as quais se tornaram possíveis em consequência dos avanços nas tecnologias de comunicação/informação.

4.1.6 Teste e validação de novos produtos

A Internet é um meio conveniente para o teste de alguns produtos e serviços, particularmente no caso de produtos e serviços de informação. Muitos desenvol-

⁴⁷ Para esses autores, equipes virtuais são grupos de pessoas que trabalham de forma interdependente e com objetivos comuns, a partir de locais distintos, de forma não necessariamente sincronizada no tempo e rompendo as barreiras organizacionais pelo uso de tecnologia para se comunicar e colaborar.

vedores de software, por exemplo, utilizam a Internet para distribuir versões *beta*⁴⁸ de programas, para que sejam testadas pelos usuários, ainda em tempo da realização de eventuais ajustes e correções, antes do lançamento do produto no mercado de massa (OZER, 2003).

No caso dos produtos físicos, embora o teste definitivo da funcionalidade e interesse mercadológico não possa ser virtualizado, a exposição do cliente ao produto já nas fases de projeto, conforme discutido no **item 4.2.4**, melhora as suas possibilidades de sucesso no mercado.

4.1.7 Exemplos de implementações bem sucedidas de virtualização das atividades de projeto

Um setor que tem investido pesado na utilização de ferramentas para possibilitar o projeto virtual dos seus produtos é a indústria automotiva. Boswell (1998) cita as iniciativas de engenharia simultânea da Ford e o programa de inovação digital da Mazda. Essas empresas acreditam que o projeto virtual permite melhor visualização e interação holística dos seus engenheiros com o projeto, facilitando a comunicação e levando à redução dos custos de desenvolvimento e do tempo até o mercado. O exemplo mais conhecido de projeto bem sucedido, contudo, quase que completamente baseado em protótipos digitais, é o do Boeing 777.

Boeing 777

O programa de desenvolvimento do Boeing 777 durou menos de 4 anos, desde o seu início até que o primeiro avião (real) decolasse. O projeto envolveu equipes multifuncionais espalhadas ao redor do mundo, que trabalharam de forma simultânea sobre protótipos virtuais. Apenas o nariz do avião precisou de um *mockup*⁴⁹ físico, para verificar aspectos críticos da fiação elétrica. Todas as demais partes foram completamente projetadas de forma virtual, sem nenhuma simulação física

⁴⁸ Versões *beta* são versões que ainda não foram totalmente testadas pelos desenvolvedores, que são liberadas, normalmente de forma gratuita, para utilização pelos usuários para que eles colaborem na detecção de eventuais problemas, permitindo a sua solução antes de a versão definitiva do produto ser colocada no mercado.

⁴⁹ Modelo em tamanho natural utilizado para simulação ou teste.

anterior à montagem da primeira aeronave (BOSWELL, 1998). Ford e Sterman (1999) ressaltam que a Boeing estabeleceu uma rede de equipes de desenvolvimento composta por mais de 4000 engenheiros encarregados do projeto simultâneo das 130 mil peças que compõem o 777. Jons (1997) complementa, informando que foram mais de 3 trilhões de *bytes* de informação manipulados por 8 *mainframes*, utilizados para suportar o projeto e suas 20 mil *releases*.

Embora o projeto do Boeing 777 tenha se utilizado intensamente de comunicação eletrônica, a empresa tomou o cuidado de reunir membros da futura equipe virtual para trabalhar fisicamente juntos nos Estados Unidos, por um período de até 18 meses. Isto foi importante para que os envolvidos aprendessem a trabalhar com o sistema de gestão de projetos da empresa, compartilhassem experiências e desenvolvessem um nível de confiança mútua que permitisse superar os obstáculos impostos pela separação física, nos estágios subseqüentes do projeto. Ozer (2003) salienta a importância deste cuidado, ressaltando que existe evidência empírica suficiente de que a comunicação eletrônica pode ser pouco eficiente, se não for complementada com algum grau de comunicação face-a-face. Devido à natureza complementar da comunicação eletrônica à comunicação face-a-face, os pesquisadores têm recomendado sua utilização conjunta, sempre que possível.

Kroo (1996) salienta que apesar de o Boeing 777 ter sido completamente projetado, vôos terem sido simulados e peças submetidas (virtualmente) a manutenção antes que qualquer componente do avião fosse fisicamente produzido, a experiência da Boeing com o projeto baseado em computador de aeronaves demonstra o quanto ainda se está distante de explorar toda a potencialidade das novas ferramentas. Quando a equipe de projeto terminou de conceber o primeiro protótipo virtual do 777, as decisões que já haviam sido tomadas comprometiam mais de 70% dos custos do ciclo de vida do produto. Ainda segundo Kroo, o formato aerodinâmico da asa, por exemplo, foi projetado pelo grupo de aerodinâmica em alta velocidade, isoladamente, tomando por base apenas considerações heurísticas relacionadas ao desempenho das estruturas em baixas velocidades. Nenhuma contribuição foi obtida, nessa fase, do grupo de estabilidade e controle. Por isso, esse autor considera que um dos grandes benefícios potenciais ainda não concretizados da realização de projetos baseados em simulação é a possibilidade de incorporar, desde os primeiros estágios

do desenvolvimento do projeto, requisitos e objetivos multidisciplinares e inter-departamentais, nos quais os protótipos virtuais possam fazer diferença significativa. É o que a Boeing espera conseguir com o projeto do seu novo avião, o 7E7 *Dreamliner*.

Boeing 7E7

Depois do aprendizado com o projeto virtual do 777, a Boeing pretende modelar virtualmente todos os componentes do 7E7 *Dreamliner*, a ser lançado no mercado em 2008. Para isso, a empresa pretende simular processos de usinagem e estampagem, atividades da linha de montagem, procedimentos de manutenção e treinamento de equipes. Tudo isto antes de o primeiro avião real passar pela linha de montagem, o qual, por sinal, não será um protótipo, mas um exemplar completamente funcional a ser entregue a um cliente, para colocação imediata em serviço (CARMODY, 2003). De acordo com Kevin Fowler, diretor de integração de processos da Boeing para o 7E7, em entrevista a Carmody (2003), os mecânicos e funcionários da linha de montagem vão construir os primeiros aviões em um ambiente virtual, para reduzir a curva de aprendizado, servindo de treinamento para o momento de começar a produzir as aeronaves de verdade.

Marinha dos EUA

A marinha norte-americana está utilizando protótipos virtuais e realidade virtual para construir navios de guerra. De acordo com Kenyon (2004), a conversão dos dados de projeto em imagens tridimensionais, por meio de sistemas de computador de última geração, permite que os engenheiros identifiquem pontos potencialmente problemáticos na carcaça de um navio que está sendo desenvolvido, podendo compartilhar a informação com outras equipes de projeto ao redor do país. Isto demonstra que a virtualização tem contribuído também para projetos mais colaborativos, em que os gerentes e patrocinadores do programa se envolvem mais profundamente com o processo de projeto desde os primeiros estágios da sua execução. O Centro para Visualização de Conceitos (*Center for Concept Visualization*), criado pela marinha dos EUA em Maryland, de acordo com Kenyon (2004), possui uma sala de projeções em que os visitantes utilizam óculos especiais, que criam um efeito tridimensional completo, para a análise dos projetos em desenvolvimento. O objetivo do sistema é permitir que os projetistas tomem melhores decisões mais

cedo no processo de desenvolvimento das embarcações, detectando eventuais problemas antes que qualquer parte física seja confeccionada no estaleiro.

4.2 Práticas sinérgicas à Internet de projeto do produto/serviço (e do processo produtivo)

Um *Web site* pode permitir que o cliente especifique o produto, escolha acessórios e defina a data em que quer recebê-lo. Porém, a Internet, se restringe, neste caso, a fornecer uma interface para que o cliente defina com exatidão o que quer.

Cabe à empresa projetar produtos e processos produtivos que se ajustem às novas demandas do mercado por atendimento a necessidades específicas e em curto espaço de tempo, de modo a obter uma operação viável técnica e economicamente. Feitzinger e Lee (1997) salientam três princípios de projeto que são úteis para que a empresa consiga atender melhor às necessidades individuais de cada cliente:

- o produto deve ser projetado de forma modular;
- o processo produtivo deve ser projetado de forma modular; e
- a cadeia de suprimentos deve ser projetada para disponibilizar o produto básico à unidade produtiva que vai realizar a “personalização” de uma maneira eficiente, em termos de custos.

A seguir são apresentadas práticas de projeto que podem ser utilizadas para auxiliar, ou mesmo viabilizar, a exploração dos benefícios potenciais da Internet, com base em tais princípios.

4.2.1 Projeto modular

Para Baldwin e Clark (1997), modularidade significa criar um produto ou processo complexo a partir de subsistemas menores, que podem ser projetados de forma independente, apesar de funcionarem juntos, como uma coisa só. O desenvolvimento de projetos modulares permite que se obtenha uma variedade relativamente elevada de produtos a partir de alguns poucos componentes (SCHROEDER, 2000).

A modularização ajuda a introduzir a customização em massa (ver o **item 4.7.1**) e outras estratégias que podem permitir maior flexibilidade da operação.

O conceito não é novo. Nos anos 60, Starr (1965) já defendia 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. A simplificação do processo de montagem, resultante da existência de menor número de módulos (se comparado ao número de peças individuais) colabora para a montagem mais rápida. A modularização também ajuda a viabilizar o *postponement*, isto é, o adiamento das atividades de produção/montagem até o momento em que a demanda específica tenha sido identificada (ver o **item 4.7.3**), o que contribui, ainda, para a redução dos estoques e dos custos a eles associados. Um alto grau de modularidade é, na verdade, fator chave para se desenvolver uma estratégia eficiente de adiamento da produção, conforme lembram Feitzinger e Lee (1997). Para eles, a intensidade da modularização deve ser definida em função do tipo de adiamento que se pretende praticar: adiamento da produção, da montagem, da embalagem ou da etiquetagem.

Como os módulos podem ser concebidos para permitir diferentes versões do produto, que podem ser produzidas/montadas de acordo com as necessidades específicas de cada cliente, é gerado mais valor para o cliente, o qual se beneficia de entrega mais rápida de um produto mais ajustado ao seu interesse.

O conceito, mais recente, de customização em massa se transforma em uma poderosa proposição de negócios, quando o potencial da modularização é amplificado pelo uso da Internet como canal para a comunicação direta com os clientes, conforme será visto nos **itens 4.2.2 e 4.7.1**.

4.2.2 Projeto para produção customizada

Existe uma tendência de que a configuração e a escolha da funcionalidade desejada para o produto sejam realizadas pelo próprio cliente, *on-line*, pelo *Web site* da empresa na Internet. Mas as empresas, em geral, são cautelosas com relação às novas possibilidades. Afinal, 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.

O projeto do processo produtivo e do produto devem ser realizados de modo a permitir o grau de flexibilidade necessário durante a fabricação, para que se obtenha exatamente o que o cliente quer, de acordo com as características do produto por ele configuradas pela Internet a partir do seu terminal de computador, do conforto da sua casa.

De acordo com Keenan *et al.* (2002), as empresas que se voltarem para a customização de produtos podem oferecer serviços que não seriam possíveis sem a Web. A empresa de vendas por catálogo Land's End Inc., por exemplo, passou a vender bermudas e jeans customizados pela Internet, a partir de 2002. Um ano depois, as vendas de bermudas e jeans customizados já representavam 40% das vendas destes itens pela Web, o que motivou a empresa a passar a vender também calças e camisas personalizadas, sob encomenda. Na verdade, a operação de customização em massa da Land's End lança mão não apenas de tecnologia flexível e avançada para a confecção do produto, mas de intenso fluxo de informações com seus fornecedores, que se encontram espacialmente distantes. De acordo com Drickhamer (2002), a Land's End, localizada em Dodgeville, Wisconsin, coleta todos os pedidos de clientes que foram encaminhados durante o dia para o *Web site* da empresa e os envia para um parceiro na Califórnia, que compara as medidas do corpo de cada cliente com uma ampla base de dados. Utilizando diversos algoritmos, o fornecedor californiano consegue identificar o tamanho do corpo do(a) cliente e a distribuição do seu peso, associando a estas informações outras solicitações do cliente e as características do tecido escolhido. Os arquivos com todas as especificações são enviados, eletronicamente, para uma confecção no México, que utiliza equipamentos de corte com controle numérico para cortar cada peça, antes de enviá-la para a célula de costura. Uma parte considerável do processo produtivo foi virtualizada, permitindo, inclusive, que a produção tenha sido deslocada para um

outro país, em que a mão-de-obra é mais barata. Depois de todo o fluxo de informações entre a empresa e seus fornecedores, o cliente recebe sua encomenda pelo correio em um prazo que varia de duas a, no máximo, quatro semanas.

Como se pôde ver, a customização em massa depende de outras tecnologias, que proporcionam a flexibilidade no ambiente de produção necessária para que os produtos possam ser produzidos de acordo com a necessidade específica de cada cliente, mas com as vantagens inerentes à produção em grandes volumes. Ruddy (2002) menciona, entre essas tecnologias, especificamente, a prototipação virtual (ver o **item 4.1.3**), a integração com os fornecedores (ver o **item 4.4**), a utilização de redes de computador de alto desempenho e aplicações de trabalho colaborativo (ver o **item 4.1.5**).

4.2.3 Flexibilização na medida certa

Um dos cuidados que se deve tomar ao projetar produtos/serviços e processos flexíveis, com o intuito de possibilitar a customização para (e pelo) cliente, é definir, de forma sensata, o grau de flexibilização a ser proporcionado.

Flexibilidade em excesso pode confundir o cliente, dificultando a escolha, além de, na maioria dos casos, tornar o processo produtivo mais complexo e despendioso.

Embora as pessoas queiram enfatizar a sua individualidade e estar no controle daquilo que vão comprar, procurando escapar da “massificação”, o que se percebe, na prática, é que elas não são muito diferentes umas das outras e que, mesmo que se ofereça variedade elevada, no exercício da sua “individualidade” e “livre arbítrio”, as pessoas escolhem itens muito semelhantes aos escolhidos pelos demais consumidores, o que desestimula a flexibilização exagerada do processo produtivo para ampliação da gama de variações do produto além de um certo nível.

Produtos simples são customizados em massa sem maiores problemas: *mouse pads*, canetas e chaveiros personalizados, distribuídos como brindes pelas empresas para seus clientes, são um exemplo disto. Mas a maioria destes itens não permite a customização de características de funcionalidade, apenas modificações “cosméticas” de aparência.

Customizar a funcionalidade pode ser mais difícil, até porque a percepção de qualidade do produto, depois que ele é utilizado, está mais fortemente ligada à funcionalidade do que à aparência, embora a segunda possa ser determinante na compra. Permitir um grau de customização elevado, inclusive de funcionalidade, pode causar até mesmo a redução da funcionalidade, uma vez que o cliente médio dificilmente está preparado para tomar decisões acertadas sobre a engenharia do produto. Um exemplo disto é o dilema enfrentado por um fabricante de equipamentos para lapidação de pedras preciosas, cujos clientes gostariam que o produto fosse mais flexível, para permitir que pudessem definir qualquer corte desejado. O fabricante, contudo, alega que, embora não haja restrições de caráter produtivo que o impeçam de fornecer a flexibilidade adicional requisitada, ele considera que isto representaria um "desserviço" para seus clientes, que perderiam muitas pedras em virtude de escolhas tecnicamente equivocadas (POLLACK, 2002). Na sua visão, o sistema de lapidação deve permitir que os clientes configurem o produto/serviço dentro dos limites que o fabricante considera como sendo proporcionadores de "bons resultados", para evitar que escolhas infelizes do cliente sejam a causa da sua insatisfação com o desempenho do sistema.

Em resumo, flexibilidade em excesso pode:

- confundir o cliente;
- gerar *stress* no cliente, em função da quantidade e dificuldade das decisões (escolhas) que precisam ser tomadas;
- prejudicar a funcionalidade do produto/serviço, gerando insatisfação;
- gerar custos adicionais de produção que superam o benefício proporcionado pelo melhor atendimento de necessidades específicas do cliente.

Dentre as perguntas que os projetistas de um processo/produto flexível devem se fazer, para se assegurar de que a possibilidade de customização e o grau em que é oferecida estão bem ajustados estão as seguintes:

- os clientes têm o desejo de realizar este tipo de escolha/configuração?
- os clientes têm habilidade de projeto para se sentir confortáveis com a tomada de decisões (escolhas) necessárias ao processo de customização?
- até onde os clientes têm interesse de avançar, na direção de obter maior controle sobre o projeto do produto/serviço adquirido?

A avaliação dos riscos de proporcionar flexibilidade em excesso e a resposta às perguntas acima ajudarão as empresas a definir o grau de customização do produto/serviço a ser oferecido aos seus clientes.

4.2.4 Envolvimento do cliente no projeto do produto

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 estes contribuam com as atividades de projeto.

O envolvimento dos clientes no projeto pode se dar de diversas maneiras. Eles podem ser convidados a elencar os principais atributos ou funcionalidades desejados no produto ou serviço a ser desenvolvido. Isto fica mais simples, se a empresa dispuser de uma área em seu *Web site* destinada a coletar a opinião dos clientes sobre características dos projetos em andamento ou se enviar mensagens eletrônicas para clientes de produtos anteriores, ou clientes em potencial, solicitando a sua colaboração.

Os clientes também podem ser levados a experimentar protótipos virtuais (ver o **item 4.1**) e a exprimir sua opinião, em uma fase em que ajustes ainda possam ser realizados, antes da colocação definitiva do produto no mercado de massa.

Comunidades virtuais desenvolvidas pela empresa ou por ela incentivadas também são um recurso precioso para este tipo de iniciativa (ver o **item 4.13.1**). Tais comunidades colaboram na obtenção de informações e na geração de novas idéias (ARMSTRONG e HAGEL III, 1996; VENKATRAMAN e HENDERSON, 1998).

Em geral quando são convidadas a exprimir sua opinião e participar do desenvolvimento do projeto com suas idéias, as pessoas se sentem como se fizessem parte da equipe de desenvolvimento. A própria aceitação do produto, depois de disponibilizado ao mercado, é mais rápida, além do nível de comprometimento com a marca se tornar maior (MCKENNA, 1995).

Qualquer que seja a estratégia adotada, dentre as mencionadas acima, é importante pensar no que motivaria o cliente a colaborar com suas opiniões e percepções, a fim de se criar os incentivos necessários para garantir a sua colaboração.

Expor o cliente ao produto durante a fase de projeto, mostrando suas vantagens sobre aquilo que já existe no mercado, pode ser uma forma de manter o interesse do cliente, evitando que ele opte pelos produtos dos concorrentes que porventura já estejam no mercado, mas não apresentem a mesma funcionalidade.

McKenna (1995) já percebia a importância de se procurar envolver os clientes em potencial desde a concepção do produto, o que faria com que o *tempo de aceitação* passasse a correr em paralelo com o tempo de desenvolvimento e produção, de modo que se obtivesse um *tempo até a aceitação* menor. Em 1995, quando McKenna alertava as empresas para esta possibilidade, a Internet ainda tinha uso empresarial modesto, impedindo que o autor enxergasse nela, naquele momento, o canal perfeito para esse tipo de iniciativa.

A Boeing é uma das empresas que percebe a importância e o potencial benefício de envolver seus clientes com o projeto dos seus produtos, desde o primeiro momento. Segundo Balceiro e Cavalcanti,

Com o objetivo de engajar os clientes no processo de concepção e desenvolvimento do avião [Boeing 737], a organização [Boeing] criou um grupo de trabalho denominado "*Airline Working Group*", que englobava seus principais clientes, buscando recolher (reconhecer) os requisitos técnicos, de projeto e de *design* do avião. A empresa chamou este procedimento de "*customer-in*", que significa incorporar o ponto de vista do cliente do estágio inicial de desenvolvimento do produto ao momento em que ele é oferecido para o mercado. No caso do Boeing 737, a equipe incluía 24 membros, sendo 13 delas empresas aéreas européias (uma delas era a Varig). Este grupo assegurou que o produto desenvolvido atingiria um círculo extenso de necessidades dos consumidores (1998, p. 7).

A Embraer também usou uma estratégia de envolvimento precoce do cliente para conseguir vender inúmeras aeronaves a clientes que tiveram acesso apenas ao projeto do ERJ-170, o qual lhes foi demonstrado por sofisticados recursos de simulação e realidade virtual, com o objetivo de fornecer uma melhor idéia de como seria a aeronave. A empresa também utilizou recursos de realidade virtual para confirmar soluções de projeto para a instalação de componentes estruturais, equipamentos, tubulações hidráulicas e cabeamento. Tudo isto contribuiu para a

redução de custos, do ciclo de desenvolvimento do produto e de eventuais mudanças mais adiante no projeto, de acordo com ERA (2002) e Shifrin (2004).

4.3 Virtualização da compra de materiais (*e-procurement*)

Não existe ainda consenso sobre até onde podem avançar os sistemas de compras corporativas baseados na Internet, mas o fato é que a utilização de *e-procurement* pelas empresas tem crescido rapidamente.

Para Bannan (2003), *e-procurement* é qualquer método utilizado para interação eletrônica com fornecedores. Roche (2001), por sua vez, considera que *e-procurement* está passando a significar a automatização do processo de compras como um todo, tornando disponíveis ao longo de toda a cadeia de suprimentos as informações de pedidos e requisições. Para Fisher (2000) 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. Ao se reduzir significativamente o número de fornecedores, os custos administrativos caem e a empresa desenvolve uma orientação estratégica muito mais clara para a área de compras.

Ao salientar os benefícios da implantação de sistemas de *procurement* eletrônico, a Unisys (2001) afirma que uma economia de 10% nos custos de aquisição de materiais possui o mesmo efeito sobre o resultado da empresa que um aumento de 12% nas vendas ou uma redução de 42% nos custos com mão-de-obra. Uma pesquisa com executivos de TI, mencionada pela Unisys, aponta para retornos do investimento em tempos inferiores a um ano para projetos de *e-procurement* e sua integração aos demais sistemas da empresa. Cinquenta e três por cento dos participantes da pesquisa consideraram o *e-procurement* tão ou mais importante que a própria venda dos produtos da empresa pela Internet.

Menos entusiasmado com os impactos positivos do *e-procurement* sobre as organizações, Gilbert (2000) externa o seu receio de que os sistemas para compras corporativas pela Internet lembrem as frustradas implementações de ERP dos anos 90. Para ele, é importante que as empresas estejam conscientes dos riscos envolvidos, quando abraçam projetos grandiosos, que prometem resultados espetaculares.

Gilbert discorre sobre os problemas enfrentados por diversas empresas nas suas iniciativas de implementação de sistemas de compras corporativas e sua integração a outros sistemas existentes dentro das organizações. Bannan (2003) também alerta para problemas de aceitação dos métodos de *e-procurement* pelos fornecedores. Afinal, as empresas não gostam de ver seus produtos e serviços transformados em *commodities*, o que pode acabar acontecendo dentro do ambiente de um portal de transações. Além disso, os sistemas de *e-procurement* normalmente trazem uma carga adicional de trabalho para os fornecedores, que precisam alimentá-los com os seus catálogos de produtos e preços, para cada cliente.

O Butler Group, citado por Fisher (2000), aponta quatro principais incentivos à adoção do *e-procurement* pelas empresas:

- possibilidade de agregar as compras de vários departamentos ou divisões, com melhoria do poder de barganha, obtenção de descontos por volume e redução dos custos de transação;
- redução das compras de fornecedores não credenciados ou que não atendam aos requisitos de qualidade;
- criação de uma política de compras mais conservadora, que busque o ponto de equilíbrio mais adequado entre preço e qualidade para os diversos fornecedores disponíveis;
- desenvolvimento de uma visão mais apurada das disparidades que ocorrem entre preços, qualidade, velocidade e confiabilidade da entrega.

Além desses benefícios, o *e-procurement* pode proporcionar ainda:

- processamento de transações mais rápido e preciso, permitindo menores níveis de estoques e resposta mais rápida a situações de desabastecimento;
- melhoria no rastreamento de informações de pedidos;
- eliminação de compras desnecessárias ou redundantes e de compras por funcionários não autorizados;
- melhoria das informações gerenciais disponibilizadas por compras e do fluxo de informações ao longo da cadeia, permitindo a identificação de tendências

para a demanda, melhorando o *forecasting* e reduzindo as consequências devastadoras do efeito Forrester⁵⁰.

A seguir serão discutidos o uso do *e-procurement* para a prospecção de fornecedores, a compra de materiais não-produtivos (que não são utilizados na composição do produto final) e de materiais produtivos (incorporados ao produto da empresa).

4.3.1 Prospecção de novos fornecedores

Os mecanismos de busca da Internet a convertem em uma fonte prolífera de informações de fácil acesso sobre potenciais fornecedores, os quais podem ser encontrados tanto por meio de seus *Web sites*, diretamente, como de menção aos seus serviços nos *Web sites* de fornecedores ou clientes, em listas de discussão ou outros recursos a Internet. Ozer (2003) considera que a Internet pode ajudar a localizar um possível fornecedor em tempo reduzido, citando o exemplo de uma empresa fabricante de dispositivos de corte que precisava prospectar um fornecedor de uma peça muito específica, para a construção de um protótipo, a qual exigia rigoroso padrão de qualidade. Não tendo sido capaz de localizar um fornecedor localmente, a empresa realizou uma pesquisa na Internet, que resultou na obtenção, em menos de uma semana, de cotações de quatro fornecedores em potencial, todos tecnicamente capazes de produzir o item solicitado. Ozer lembra que essa mesma empresa, no passado, estava acostumada a despender pelo menos dois meses na identificação de possíveis fornecedores locais e a esperar mais algumas semanas até conseguir receber uma proposta, em resposta ao seu pedido de cotação.

4.3.2 Compra de materiais não-produtivos

Materiais não-produtivos são produtos e serviços que suportam o funcionamento de uma organização, tais como: material de escritório, móveis, computadores para a

⁵⁰ Este efeito, também chamado de efeito "chicote" consiste na amplificação da variação da demanda por um determinado produto ao longo da cadeia de suprimentos quando ocorre qualquer oscilação nos estágios mais a jusante (SAAB e CORRÊA, 2004). Tal amplificação acarreta a elevação dos custos com manutenção de estoque ou com o não atendimento das necessidades dos clientes. O "Efeito Forrester" é fruto da dificuldade das empresas em atender os pedidos dos seus clientes de forma rápida, associada ao fluxo de informações deficiente ao longo da cadeia de suprimentos (GRAEML e MARQUES, 2004).

área administrativa, viagens de executivos, entretenimento etc. (SCHENECKER *et al.*, 1998; REID e SANDERS, 2004).

Como os materiais não-produtivos não têm um impacto direto na qualidade do produto/ serviço, as empresas normalmente são menos rigorosas no processo de aquisição. Para estes produtos, na maioria dos casos, o preço é o principal fator determinante da compra. Sendo assim, são priorizados dispositivos e meios que estimulem a concorrência entre os fornecedores, facilitando a escolha daquele que oferece as melhores condições momentâneas de negociação.

Embora existam empresas que optem por criar seu próprio *hub*⁵¹ na Internet para concentrar suas negociações com fornecedores, evitando os riscos de concentrar suas atividades de compras em um *hub* externo⁵², este tipo de serviço tem se difundido bastante na Web.

Assim, para a maioria das empresas, as soluções disponíveis na Web devem ser satisfatórias. Dentre elas, destacam-se os mercados eletrônicos (*hubs*) e os leilões reversos, discutidos a seguir.

4.3.2.1 Compra em mercados eletrônicos (*electronic exchanges*)

O surgimento de mercados eletrônicos promete levar a grandes transformações nos processos de compras corporativas. A Unisys (2001), por exemplo, estima que 55% dos gastos com compras das empresas ocorrem na aquisição de produtos baratos e não estratégicos (materiais não-produtivos), que são adquiridos em grandes volumes.

Em alguns setores, até mesmo concorrentes estão criando ou difundindo o uso conjunto de mercados eletrônicos para a realização de compras coletivas de materiais não-produtivos, com o objetivo de obter economias de escala que seriam impossí-

⁵¹ *Hubs* B2B, ou mercados eletrônicos (*electronic exchanges*), são operações de intermediação que conectam os diversos fornecedores aos diversos clientes para a realização de transações mais eficientes, normalmente envolvendo grandes volumes.

⁵² Cientes do receio das empresas de ter informações críticas do seu negócio repassadas aos concorrentes, no caso de alguma falha de segurança, especialmente nos casos em que o *hub* esteja sendo utilizado também por competidores, os mercados eletrônicos não têm medido esforços para garantir a separação e proteção dos dados dos seus clientes individuais, chegando a disponibilizar servidores distintos para cada um deles (BABCOCK, 2003).

veis se as empresas atuassem individualmente (BANNAN, 2003). Um dos casos mais notórios é o do Covisint, um mercado eletrônico para negócios e colaboração entre empresas do setor automobilístico nos EUA, criado e estimulado pelas grandes montadoras, que está em operação desde 2000. As empresas participantes esperam reduzir os custos de aquisição e desenvolvimento em 16%, o que pode representar uma economia de cerca de US\$1000,00 por carro fabricado, de acordo com Reid e Sanders (2004). Esses mesmos autores afirmam que, em janeiro de 2003, o Covisint já possuía mais de 76000 fornecedores cadastrados como membros.

Os materiais não-produtivos foram os primeiros que as empresas passaram a comprar pela Internet, por não serem centrais aos seus processos produtivos e, portanto, oferecem baixo risco de afetar o seu desempenho no mercado, em caso de problemas (FISHER, 2000).

4.3.2.2 Compra em leilões eletrônicos (leilões reversos)

Outro recurso da Internet que tem sido experimentado pelas empresas para a compra de materiais não-produtivos são os leilões de compra, que funcionam de forma contrária aos leilões de venda de produtos, por isso sendo também chamados de leilões reversos. Por meio dos leilões de compra, as empresas fazem com que fornecedores em potencial disputem entre si para ver quem é capaz de proporcionar a melhor oferta. Os compradores informam o preço máximo que estão dispostos 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). O leilão é concluído se for decorrido um determinado intervalo sem que ocorram novos lances ou caso expire o tempo total definido para a sua realização.

Como prioriza o preço, esta modalidade de compra é útil para itens com pouca variabilidade na qualidade e para os quais existam muitos possíveis fornecedores⁵³.

⁵³ Menezes, Silva e Linhares (2004) estudam a possibilidade de utilização de múltiplos atributos em leilões eletrônicos, particularmente nos pregões realizados pelo governo, procurando avaliar também qualidade dos produtos ou serviços, prazo de entrega, formas de pagamento, garantia e assistência técnica, evitando que a negociação fique restrita à variável preço, o que, na sua opinião, representa uma subutilização do potencial da ferramenta.

É importante, ainda, que os fornecedores compreendam claramente os requisitos específicos do pedido, conforme lembra Ozer (2003).

Como estratégia de compras, só faz sentido para itens com pouco impacto sobre o produto da empresa, produzidos por empresas com quem não é necessário estabelecer parcerias duradouras, baseadas na confiança e no compromisso de um relacionamento 'ganha-ganha'⁵⁴.

4.3.3 Compra de materiais produtivos

Materiais produtivos são aqueles utilizados diretamente como matéria-prima ou componentes nos processos produtivos da organização (SCHENECKER *et al.*, 1998; REID e SANDERS, 2004).

No futuro, é possível que os mercados eletrônicos venham a ser utilizados de forma mais acentuada também para a aquisição de itens utilizados diretamente nos processos produtivos, à medida que se afirmarem como um meio seguro e confiável de adquirir materiais. Mas muitos acreditam que talvez os mercados eletrônicos jamais venham a representar a melhor forma de se adquirir produtos com alto nível de especificação, que exijam um relacionamento muito próximo entre o comprador e o fornecedor, conforme observam Fisher (2000) e Bannan (2003). Gilbert (2000) cita o caso da Texas Instruments, que considera que os problemas que precisam ser resolvidos para a aquisição de materiais produtivos são completamente diferentes dos relacionados à compra de materiais não-produtivos. Levantar os gastos, negociar descontos com os fornecedores e garantir que as compras sejam realizadas de acordo com os contratos é algo que já está bem resolvido na aquisição de materiais produtivos. O desafio, segundo Alan Daniel, gerente de *e-procurement* da Texas entrevistado por Gilbert, é melhorar a comunicação com os fornecedores sobre níveis de estoques, prazos e datas de entrega, além de outras informações críticas para as operações produtivas.

⁵⁴ Tipo de relacionamento em que todos os envolvidos estão em situação melhor por participar de um acordo ou parceria do que estariam se estivessem fora dele.

As empresas vão obter melhores resultados a partir dos seus sistemas de *e-procurement* se estes estiverem integrados aos sistemas dos demais participantes da sua cadeia de suprimentos, o que permitirá melhor comunicação entre parceiros e exploração das vantagens da melhor qualidade da informação, com reflexos diretos no nível de estoques. Fisher (2000) observa, contudo, que isto é mais fácil de ser dito do que realizado, apesar de a Internet estar levando as empresas nessa direção. A questão é que há muitas barreiras culturais, organizacionais e tecnológicas a ser transpostas, antes que as empresas sejam capazes de adotar soluções completas e totalmente integradas de *e-business* ao longo de toda a cadeia de suprimentos (ver o **item 4.4**).

4.3.4 Avanços futuros e mudanças necessárias

O sucesso do *e-procurement* não decorre da simples automatização das atividades de compras existentes. É preciso repensá-las e transformá-las. A Internet permite que as empresas se comuniquem e interajam com seus fornecedores de uma forma que nunca foi possível no passado.

Uma das mudanças culturais necessárias é permitir que os fornecedores tenham acesso a informações da empresa que no passado eram consideradas estratégicas, como a posição dos seus estoques de materiais e de produtos acabados. Assim, os fornecedores podem passar a adotar uma postura mais ativa na comercialização dos seus produtos, oferecendo-os ao cliente no momento em que eles são realmente necessários, eventualmente, assumindo o controle e ficando responsáveis pelas decisões de reabastecimento dos clientes (ver o **item 4.11.8.4**). Isto só se dará quando as empresas conseguirem compreender a cadeia de suprimentos como “*one big firm*”, desenvolvendo relacionamentos verdadeiramente colaborativos com seus clientes e fornecedores.

Dentre as mudanças organizacionais que precisam ocorrer, para que se possa desfrutar de maiores benefícios do *e-procurement* está a necessidade de aumentar o número de funcionários autorizados a realizar transações diretamente com os fornecedores, por meio da conexão dos fornecedores à rede de compras da empresa. Para Roche (2001), o departamento de compras tradicional tende a desaparecer. O novo departamento de compras passará a se concentrar nos requisitos

do negócio e na coordenação da troca de informações e melhoramento do relacionamento com os fornecedores. Os profissionais desse departamento vão gastar menos tempo debruçados sobre a burocracia do processamento das transações e mais tempo desenvolvendo e aprimorando as estratégias de negociação, selecionando fornecedores e avaliando o seu desempenho.

Mas estas mudanças implicam na alteração de relações de poder e enfrentam resistência por parte daqueles que consideram a situação atual confortável, o que pode atrasá-las ou mesmo inviabilizá-las, na prática.

Do ponto de vista tecnológico, a dificuldade é encontrar formas de integrar o sistema de *e-procurement* aos demais sistemas da empresa e aos sistemas dos fornecedores e clientes, assumindo que as barreiras culturais e organizacionais que impedem este tipo de iniciativa tenham sido superadas. Roche (2001) indica que apenas 30% das empresas que estão implantando sistemas de *e-procurement* estão completamente integradas internamente, isto é, seus sistemas de compras corporativas possuem interface com outros sistemas financeiros e de operação. Mais de um quarto das empresas pesquisadas por aquele autor (26%) não possuem qualquer nível de integração entre seus sistemas.

4.4 Coordenação e integração com parceiros de negócios para obtenção de materiais

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

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

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

para que se chegue mais próximo do padrão de desempenho SOMO (*sell one, make one*⁵⁵), tão desejável nesses tempos em que o cliente dita o ritmo de consumo e determina as especificações do que vai consumir.

4.4.1 Troca eletrônica de dados (EDI)

Uma forma muito utilizada pelas empresas para garantir o rápido fluxo de informações com fornecedores é por meio da troca eletrônica de dados (EDI) e suas variações para a Internet, de acordo com Schaffer (1998). Porém, as empresas precisam ser levadas a perceber os benefícios advindos da realização da troca de dados digital e da eliminação dos processos manuais (TRAN, 2002), que podem não parecer evidentes em uma primeira análise.

A EDI está no mercado há mais de 20 anos como uma forma padronizada de transmissão de documentos e formulários de negócios entre fornecedores e clientes, tais como pedidos de compra, faturas, comunicados de envio e programações de entregas (SWEET, 1999; BEDNARZ, 2004). A tecnologia representa 80% a 90% de todo o tráfego de informações entre empresas, de acordo com Sliwa (2004), que não acredita que ela venha a ceder lugar, ao menos no curto prazo, a outras formas mais recentes de transacionar informações, como a tecnologia XML (ver o **item 4.4.2**).

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

- possibilidade de acesso rápido à informação em formato padronizado;
- eliminação de erros humanos de transcrição e interpretação;
- redução dos custos de transação, em função da eliminação da maior parte dos custos de mão-de-obra associados ao preenchimento manual de documentos;
- melhoria do controle de estoques;
- redução dos custos de telefone e fax;
- melhoria do serviço ao cliente, alertando-o rapidamente sobre problemas com remessas e reduzindo o impacto negativo da situação;

⁵⁵ Apenas produzir um novo item quando outro tiver sido vendido.

- possibilidade de auditoria das transações realizadas;
- possibilidade de redução do tamanho do lote de compra e aumento da frequência, como resultado da queda dos custos de transação;
- exigência do cliente de que a tecnologia seja utilizada para a transmissão de informações operacionais e de cobrança.

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

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

Assim, a tecnologia começa a se difundir também pelos setores de *comércio* e *serviços* e por empresas industriais de menor porte. De acordo com dados do Meta Group, citados por Bednarz (2004), 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, estagnou. Isto é, as empresas que implementaram EDI tradicional no passado vão continuar a utilizar a

tecnologia, simplesmente porque ela funciona. Contudo, devido ao tempo de implantação e aos elevados custos, não deve haver crescimento significativo da base instalada de EDI ao longo dos próximos anos (SWEET, 1999).

4.4.2 *Extensible Mark-up Language (XML)*

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

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

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

Por isso, Sweet (1999) acredita que as empresas que não implantaram EDI tradicional não encontrarão mais justificativa para fazê-lo. Muito provavelmente vão passar diretamente para uma solução B2B que pode envolver a utilização de tecnologias como o XML, muito embora, até o momento, o envio de transações pela Internet, seguindo o padrão EDI, utilizando o protocolo AS2 (*Applicability Statement 2*), represente uma tendência mais forte (SLIWA, 2004). O Wall Mart, por exemplo, solicitou que os seus fornecedores deixassem de utilizar VANs para a troca de transações e passassem a utilizar o AS2, ainda em 2002.

4.4.3 Intranets e extranets

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

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

4.4.4 Ferramentas de comunicação proporcionadas pela Internet

A Internet proporciona diversas ferramentas de comunicação que podem ser utilizadas para a coordenação e integração com parceiros de negócios, mas também para a troca de informações entre os próprios funcionários das empresas. Algumas delas são síncronas, ou seja, exigem que os interlocutores interajam em tempo real, o que traz a vantagem de permitir que problemas sejam discutidos e resolvidos imediatamente. Outras são assíncronas, não requerendo que emissor e receptor da mensagem estejam disponíveis simultaneamente, o que também pode ser benéfico, em situações em que se prefere processar a comunicação em “lotes”, evitando que ela interrompa outras atividades dos envolvidos.

Neste item serão discutidas algumas dessas possibilidades, procurando-se salientar os ganhos que elas podem trazer ao ambiente empresarial.

4.4.4.1 Mensagens eletrônicas (e-mail)

Mensagens de e-mail são, normalmente, mensagens textuais enviadas de uma pessoa para outra por meio de uma rede de computadores. Como essas mensagens podem trafegar pela Internet, elas podem ser enviadas praticamente para qualquer lugar no mundo, sendo entregue em alguns poucos segundos ou em um intervalo de tempo maior, dependendo das condições da rede⁵⁶.

Embora as mensagens de e-mail sejam compostas, basicamente, de texto, elas aceitam a inclusão de outros arquivos de computador como anexo, o que amplia significativamente a sua utilidade, permitindo a transmissão de gráficos ou imagens, sons e qualquer outra informação que possa ser armazenada em mídia eletrônica.

Embora mensagens de e-mail possam ser um poderoso meio de comunicação entre colegas de trabalho de uma mesma empresa ou parceiros de negócios, a facilidade de envio de mensagens para um grande número de destinatários simultaneamente tem afetado a produtividade das pessoas que se utilizam da ferramenta, as quais perdem tempo precioso separando as mensagens úteis do “lixo eletrônico” representado por mensagens não solicitadas (*spam*), conforme será discutido no **item 4.9.3**.

4.4.4.2 Listas de discussão

Listas de discussão são listas de endereços de e-mail de pessoas que têm um assunto de interesse comum. Os participantes da lista enviam mensagens eletrônicas para o endereço da lista, que são automaticamente replicadas para todos os seus integrantes. A ferramenta pode ser utilizada como uma forma eficiente de difusão e troca de informações entre um grupo fixo de pessoas.

Como as listas de discussão se baseiam na utilização do e-mail, que precisa ser cadastrado para o envio e recepção de mensagens direcionadas à lista, é claro que o universo dos utilizadores deste recurso é um subconjunto dos usuários de e-mail.

⁵⁶ Como o e-mail foi concebido para ser uma ferramenta assíncrona, isto é, que não depende de interação em tempo real, eventuais atrasos na entrega da mensagem são toleráveis, embora os internautas estejam cada vez mais exigentes quanto ao nível de serviço esperado.

A ferramenta também envolve um grau de familiarização com a Internet maior do que o exigido pela simples utilização do e-mail, ao menos dos criadores das listas de discussão.

O uso de listas de discussão no ambiente empresarial é potencialmente maior em empresas grandes do que nas menores, em que, em muitos casos, pode não haver sequer gente suficiente para montar um grupo de discussão. Outra possível utilização da tecnologia é para permitir a troca de informações ao longo da cadeia de suprimentos, ou com consumidores dos produtos/serviços da empresa.

Goldsborough (2004) lembra que listas de discussão e, mais especificamente, quadros de discussão disponibilizados no *Web site* de uma empresa podem ser utilizados para permitir a troca de idéias e compartilhamento de experiências com consumidores, clientes, observadores interessados, críticos e até concorrentes sobre questões importantes para a empresa, estimulando o tráfego de internautas para dentro do *site*.

4.4.4.3 Grupos de notícias

Grupos de notícias, de uma forma similar às listas de discussão, permitem que os usuários cadastrem e-mails para receber correspondência eletrônica. Diferentemente das listas de discussão, contudo, os grupos de notícia difundem informações unidirecionalmente. Ou seja, os diversos membros não dispõem da habilidade de enviar mensagens aos demais integrantes do grupo, apenas de receber mensagens enviadas pelo seu patrocinador.

Uma possível aplicação desta ferramenta em empresas é a divulgação de produtos e serviços, versões, atualizações e outras informações úteis aos clientes. Olhando-se por um outro prisma, empresas que são clientes de outras empresas podem se cadastrar em grupos de notícias patrocinados por seus fornecedores para receber informações úteis ao seu negócio, relacionadas aos produtos/serviços da outra empresa.

4.4.4.4 *Chat* (bate-papo virtual)

O *chat*, também conhecido como “bate-papo” (na sua forma virtual), é uma forma de comunicação síncrona em tempo real na Internet ou outra rede de computadores, envolvendo ao menos dois participantes. Ele ocorre em duas modalidades: texto e voz⁵⁷.

Os programas de *chat* por texto permitem que os usuários digitem mensagens em seu computador, a serem lidas por outra pessoa, ou grupo de pessoas, com quem a interação se dá quase que instantaneamente. À medida que o remetente escreve, o texto é transmitido pela rede para o(s) seu(s) interlocutor(es), que recebe(m) a mensagem na tela do seu monitor de vídeo, permitindo a resposta imediata. Uma característica importante desta modalidade de comunicação, do ponto de vista organizacional, é que é possível manter o registro de tudo o que é discutido. A “conversa” pode ser gravada em um arquivo de computador para posterior consulta ou referência. Ou seja, a ata de uma reunião pode ser, simplesmente, o arquivo de *log*⁵⁸ que contém a íntegra da interação entre os participantes.

No formato por voz, a mensagem sonora, capturada por um microfone conectado ao computador do seu emissor, é replicada no autofalante do computador do(s) destinatário(s), permitindo a sua reação, também por voz ou digitando uma mensagem de texto via teclado.

O *chat* pode ocorrer em redes privadas de uma organização ou utilizando-se a infra-estrutura da Web e provedores de serviço especializados em criar o ambiente adequado para a sua realização. Neste último caso, em que muitas pessoas com objetivos distintos se utilizam do mesmo serviço, é necessário criar “áreas virtuais” ou “canais”, também conhecidos como “salas de bate-papo”, a serem distribuídos entre os interessados seguindo os critérios que se julgar convenientes. Essas “salas”

⁵⁷ Um terceiro possível formato, utilizando imagens em movimento (vídeo) dos interlocutores, além dos recursos de áudio e texto, foi discutida no **item 4.4.4.5**. Trata-se da *vídeo-conferência*. Embora também seja uma forma de comunicação síncrona entre as partes envolvidas, normalmente não se faz referência a ela como uma modalidade de *chat*.

⁵⁸ Arquivo normalmente gerado de forma automática pelo sistema, que contém o registro de tudo o que aconteceu em uma sessão de utilização de determinado programa de computador.

podem ser alocadas para reuniões privativas de umas poucas pessoas (obviamente, no mínimo duas) ou para a comunicação de grandes grupos, mediados ou não, de pessoas com algum interesse em comum.

Embora o *chat* possa ser um substituto importante para o telefone⁵⁹, em função da similaridade dos serviços oferecidos (principalmente na modalidade por voz), muitos gerentes de rede de informática não o vêem com bons olhos. Sendo um serviço em tempo real, ou seja, no qual os interlocutores interajam uns com os outros imediatamente, não é possível adiar a transmissão de dados para um momento em que o tráfego esteja menos intenso na rede. Assim, os recursos de rede precisam ser dimensionados em função do pico de demanda, e não da média, diferentemente do que ocorre para outros serviços da Internet. Isto é suficiente para que muitos administradores de recursos de informática se posicionem contrariamente à liberação do *chat* para os usuários da sua rede, o que representa um fator importante de inibição da sua utilização pelas empresas, apenas dos grandes benefícios potenciais. Ozer (2003) lembra que a utilização de tecnologias de comunicação como o IRC (*Internet Relay Chat*) pode se tornar bastante importante no estágio de comercialização de novos produtos, em que é necessário constante treinamento dos vendedores, clientes e revendedores, assim como em outras situações empresariais de necessidade de comunicação mais intensa, proporcionando redução dos custos de telecomunicações, sem perda substancial de qualidade.

4.4.4.5 Conferência eletrônica

Conferência eletrônica é o estabelecimento de um contato síncrono (em tempo real) com um interlocutor, utilizando recursos de transmissão de texto, voz e/ou imagem por meio da Internet.

Há diversas soluções disponíveis no mercado para isto, muitas gratuitas, inclusive uma disponibilizada pela Microsoft (NetMessenger®), o que garante ampla disponi-

⁵⁹ Na verdade, muitas operadoras de serviços de telecomunicações estão migrando serviços tradicionais para VoIP (voz sobre o protocolo IP), que transforma voz em sinais digitais, os quais podem trafegar pela Internet em "pacotes", como se fossem mensagens de e-mail, com enorme vantagem de custo, uma vez que deixam de existir pulsos, interurbanos e tarifas internacionais (GUIMARÃES, 2004).

bilidade da ferramenta. Quando a conferência eletrônica é realizada por meio de equipamento conectado à Web em banda larga, os resultados são bons o suficiente para que, eventualmente, as empresas optem por utilizar esta tecnologia em substituição a ligações telefônicas, principalmente no caso de serem freqüentes e envolverem um interlocutor em outro país, uma vez que as tarifas telefônicas internacionais são, normalmente, elevadas.

4.5 Práticas sinérgicas à Internet para a logística de materiais (*inbound*)

As práticas apresentadas a seguir, embora não tenham o seu desempenho afetado diretamente pela Internet, salvo pela eventual melhoria da comunicação entre os parceiros envolvidos, são importantes dentro do novo cenário, característico das operações pela Web em que os clientes solicitam produtos personalizados, que precisam ser projetados, produzidos, montados e disponibilizados para o consumo em curtos espaços de tempo.

4.5.1 *Just-in-time*

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), conforme será discutido nos **itens 4.6.4 e 4.11.2**. Os impactos da utilização da Internet ou outras TI 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 (ver **itens 4.11.3 a 4.11.6**).

Podem ocorrer mudanças nos próprios produtos, nos processos produtivos ou na forma como parceiros coordenam suas atividades. Esquemas logísticos sofisticados podem ser implantados, os quais 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 “seqüenciamento de partes” na linha de produção (ver o **item 4.5.2**), “*milk-run*” para a logística de materiais (ver o **item 4.5.3**), e “*cross-docking*” na distribuição de produtos acabados (ver o **item 4.11.7**) passam a ter uma boa relação custo-benefício e se transformam em uma necessidade, para que as empresas consigam se manter competitivas nos

tempos da Internet. Todas essas práticas 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, pela Web.

A filosofia *just-in-time*, procura trabalhar com níveis de estoques reduzidos ao mínimo⁶⁰, mas, na verdade, este é apenas o meio de se atingir o seu objetivo principal, que é garantir a melhoria contínua do processo produtivo (MORTON, 1999). O combate aos estoques se dá porque eles tendem a camuflar problemas e ineficiências ligados à qualidade, à quebra de máquinas ou à preparação de máquinas (CORRÊA e GIANESI, 1993). O JIT procura reduzir os estoques justamente para evidenciar esses problemas e permitir que esforços sejam direcionados à sua solução. À medida que os níveis de estoque são reduzidos, os problemas são expostos e solucionados, a operação vai melhorando sua qualidade, confiabilidade e agilidade. É fundamental, ainda, que ela consiga reduzir os tempos de preparação de máquinas (*setup*) para permitir lotes de produção menores, mais adequados ao atendimento da demanda em tempo real, ou o mais próximo possível disto.

4.5.2 Seqüenciamento

Os procedimentos de seqüenciamento visam a garantir que as peças ou módulos corretos sejam disponibilizados na linha de produção (ou montagem) na hora e na ordem certa. Quanto melhor a sua coordenação, maior a possibilidade da operação produzir itens bastante distintos uns dos outros, em seqüência, sem perda significativa de produtividade.

Na verdade, o seqüenciamento de materiais, peças ou módulos para a fabricação ou montagem nada mais é do que a aplicação do *just-in-time*, de forma refinada. Se no *just-in-time* o fornecimento é realizado apenas no momento em que determinado item se torna necessário, no *just-in-sequence* o conceito é levado adiante, realizando-se a entrega no momento certo e na seqüência exata da necessidade, de modo a

⁶⁰ A meta inatingível na prática, mas que deve ser utilizada como referencial a ser perseguido, é o “estoque zero”. O JIT também busca: zero defeitos, zero quebras de máquina, tempo zero de preparação de máquinas e movimentação de materiais zero (CORRÊA e GIANESI, 1993).

atender a requisitos específicos do pedido que está sendo processado (AUTOMOTIVE answers the "made-to-order" call, 2004).

O seqüenciamento é uma das técnicas que pode ajudar na obtenção da produção enxuta. Ele colabora na redução dos 7 tipos de desperdício considerados “mortais” por Taichi Ohno: produção em excesso, ociosidade, tempo parado por problema na linha, movimentação desnecessária do produto, excesso de estoques, movimentos desnecessários e produtos defeituosos (TREBILCOCK, 2004).

4.5.3 *Milk-run* (caminho do leiteiro)

Tradicionalmente, os fornecedores entregam as matérias-primas, peças e componentes que produzem diretamente (ver a **Figura 20**), dimensionando o volume transportado de acordo com a conveniência do equipamento de transporte utilizado e não com base nas necessidades imediatas do cliente. Isto pode causar inconveniência para a logística de entrada do cliente, em função de:

- grande concentração de veículos na área de entrega;
- picos de concentração de veículos nos horários de entrega;
- falta de confiabilidade na entrega dos componentes;
- necessidade de provisão de espaço físico para armazenagem dos itens, que não podem ser enviados imediatamente para a produção.

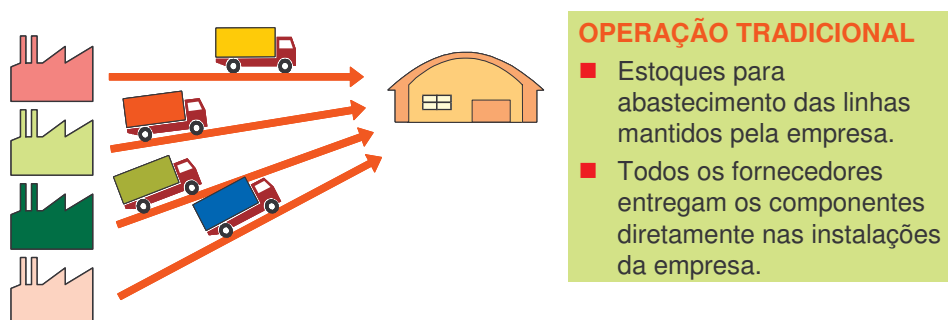


Figura 20 Operação tradicional para logística de materiais

O *Milk-run* é um sistema de coleta de materiais ou de distribuição de produtos acabados programada (WOOD, 2004). No caso da sua aplicação na logística de materiais, utiliza um único equipamento de transporte para realizar coletas em vários fornecedores e entregar os materiais no destino final (ver a **Figura 21**), obedecendo

horários pré-estabelecidos (janelas de coleta e entrega), conforme mostrado na **Figura 22**.

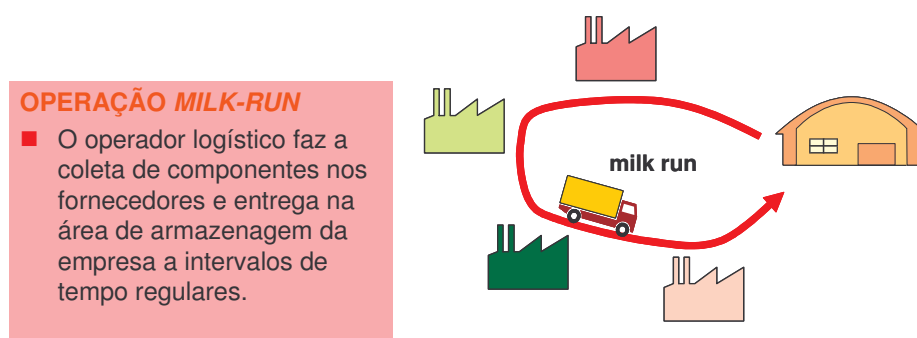


Figura 21 Operação de *milk-run* para logística de materiais

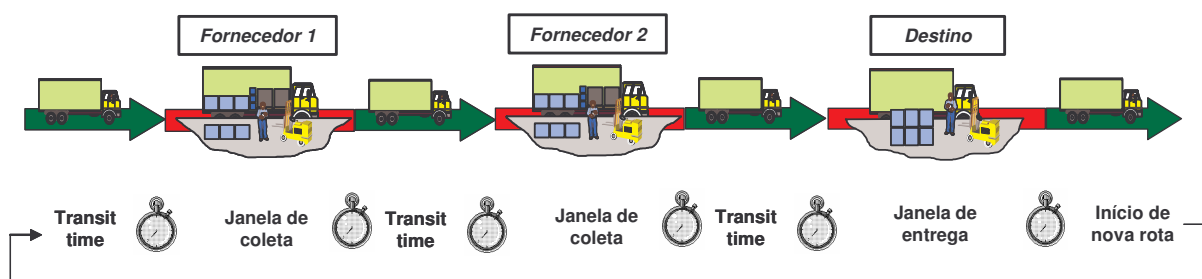


Figura 22 *Milk-run*: coleta de materiais em vários fornecedores em uma mesma rota

Para Hannon (2003), as empresas estão avançando com a interconexão de toda a cadeia de valor, utilizando sistemas baseados na Web que permitem maior visibilidade da operação de abastecimento pelos fornecedores e operadores logísticos. A Internet, ao melhorar a comunicação entre as partes, torna mais eficiente a coordenação de coletas *milk-run* e de outras operações de consolidação de cargas⁶¹.

⁶¹ Embora o *milk-run* seja normalmente utilizado com o intuito de reduzir o lote de entrega a partir de cada fornecedor individual, permitindo um melhor ajuste da oferta à demanda, há situações em que a consolidação de cargas é necessária simplesmente por uma questão de redução de custos logísticos. Ao passo que pode não fazer sentido adquirir um "caminhão com carga completa" (*full truck load – FTL*), pensando-se apenas em reduzir o custo de transporte, também não é razoável sub-utilizar os equipamentos de transporte (*less than truck load – LTL*), considerando apenas os custos de armazenagem e manuseio, o custo financeiro do "dinheiro parado" e os riscos de obsolescência e perecibilidade do produto. Na tentativa de conciliar os objetivos de custo da logística externa (transporte) com os da logística interna (armazenagem e movimentação), as empresas podem consolidar cargas, ou seja, utilizar um único caminhão para realizar o transporte de duas "meias-cargas" provenientes de fornecedores próximos, transformando dois LTL em um FTL, eficiente em termos de transporte e de adequação às necessidades imediatas de materiais. Hannon (2003, p. 39) acredita que "obter o controle sobre as cargas de matérias-primas e consolidá-las para transporte mais eficiente, do ponto de vista de custos, é um grande desafio, mas o potencial benefício justifica o esforço a ser realizado para superá-lo".

Por sua vez, o *milk-run* reduz a quantidade de um mesmo item que precisa ser transportada a cada viagem, enquanto aumenta a frequência de entregas. Isto contribui para que a operação trabalhe com níveis mais baixos de estoque, viabilizando, no limite, a operação *just-in-time*, mais ajustada para operações que têm pelo menos parte das suas atividades executadas sob encomenda, ou seja, puxadas pela demanda.

De acordo com Villalobos *et al.* (2004) há três fatores que contribuem para o aumento da complexidade de operações de *milk-run*, podendo, inclusive, inviabilizar a sua utilização:

- a dispersão geográfica dos fornecedores;
- a distância entre os fornecedores e a empresa; e
- a tendência de redução da quantidade de materiais pedidos a cada vez, com o objetivo de reduzir os níveis de estoque.

Esses fatores precisam ser levados em consideração na hora de decidir a viabilidade da utilização de coletas *milk-run* para empresas em funcionamento e também quando se está planejando a implantação de novas plantas produtivas, conforme será visto no **item 4.11.3**.

4.5.4 Consolidação de materiais

Em alguns casos, principalmente quando os fornecedores se encontram distantes da empresa, mas próximos entre si, pode ser interessante utilizar um centro de consolidação próximo aos fornecedores⁶². Isto permitiria o envio ao cliente de carregamentos inferiores à capacidade de um caminhão (LTL), a partir de cada fornecedor, uma vez que um único equipamento poderia ser utilizado para transportar o material recolhido de diversas fontes, como foi explicado no **item 4.5.3**. O aumento da frequência de viagens entre tal centro de consolidação de materiais e a empresa cliente permitiria, como foi visto no **item 4.5.1**, a redução dos níveis de estoque de materiais e a operação em uma situação mais próxima ao *just-in-time*, sem grande comprometimento dos custos de transporte. Esta é, a propósito, uma das recomendações do

⁶² Reid e Sanders (2004) chamam de *cross-docking de transporte* a consolidação de cargas LTL e de itens de pequeno porte com o objetivo de ganhar economia de escala no transporte.

estudo realizado por Villalobos *et al.* (2004) para empresas manufatureiras localizadas no México, que têm seus principais fornecedores na costa leste dos Estados Unidos.

Um outro motivo para a recepção e consolidação de materiais e peças por um armazém, antes da entrega à operação produtiva, é garantir o fornecimento *just-in-time* para a linha de produção⁶³. Nesse caso, é usual que o armazém se localize próximo às instalações de produção e seja utilizado para preparar submontagens, consolidar kits de peças ou organizar a seqüência das partes para ser entregues *just-in-sequence* à operação produtiva.

4.6 Virtualização da produção do produto e/ou serviço

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

4.6.1 Produtos e serviços de informação

Produtos e serviços de informação são aqueles que podem ser digitalizados, ou seja, convertidos em *bits* e *bytes*. Tipicamente, envolvem custos marginais de produção muito baixos, porque, depois de gerada a matriz, ou a primeira unidade, sua reprodução não envolve esforço significativo (SHAPIRO e VARIAN, 1998). Na maioria dos casos, tampouco envolve a necessidade de utilização de matérias-primas que, incorporadas ao produto, venham a lhe aumentar os custos de fabricação⁶⁴. Com o advento da Internet, o custo de transporte desses produtos e serviços de informação

⁶³ Reid e Sanders (2004) chamam este tipo de operação de consolidação de *cross-docking de manufatura*.

⁶⁴ Para Kleist (2002), produtos de informação são “pequenas porções de eletricidade” que podem ser vendidas e revendidas, sem a necessidade de ressurgimento, em configurações e a preços variados e sem a necessidade de infra-estrutura, com exceção de alguns bons computadores a partir dos quais possa ser realizada a disponibilização do “produto”.

também se tornou desprezível, uma vez que podem ser transmitidos pela *Web* desde as instalações do produtor até o local de conveniência para o cliente ou usuário⁶⁵.

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

Para produtos e serviços de informação, a reprodução e a movimentação passam a ocorrer de forma praticamente ilimitada e quase que instantânea (GEOFFRION e KRISHNAN, 2001). Nesses casos, a Internet representa uma solução de negócios praticamente completa. Por meio dela, os produtores podem desenvolver o seu produto ou serviço, divulgá-lo aos compradores em potencial, tomar pedidos, replicar e entregar o produto ou serviço aos clientes, receber o pagamento, obter *feedback* e prestar atendimento e suporte pós-vendas. Impressionada com essa capacidade dos negócios virtuais, a revista *The Economist* faz o seguinte comentário sobre a empresa eBay: “eBay, a empresa de leilões da Internet, representa um modelo quase perfeito de economia de rede e software. Depois de os seus programadores terem criado a ferramenta de leilões, o site se tornou praticamente auto-gerenciável” (2000, p. 67).

A possibilidade de virtualizar praticamente toda a sua operação deve fazer com que a cadeia de suprimentos para bens e serviços informacionais no formato físico se torne cada vez menos importante e pouco competitiva. Os processos produtivo e

⁶⁵ Shapiro e Varian (1998) discutem em profundidade a questão do baixo custo marginal de produtos e serviços de informação, o que pode motivar estratégias de comercialização muito distintas das adotadas para produtos e serviços físicos. Inspirados neles, Graeml e Graeml (2002) teorizam sobre as abordagens mercadológicas que podem ser adotadas por empresas cujos produtos têm custo variável desprezível.

logístico físicos tendem a ser completamente substituídos por um modelo virtual, que usufrua das vantagens de custo, flexibilidade e agilidade oferecidas pela Internet.

4.6.2 Produtos e serviços físicos

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

Ainda assim, o *Web site* de empresas de produtos e serviços físicos pode representar uma boa vitrine para os seus produtos⁶⁶, pode ser utilizado para realizar transações e receber pagamentos, para estabelecer um canal de comunicação com o cliente e para realizar atividades de pós-vendas, não devendo, portanto, ser menosprezado. Essas empresas podem, também, utilizar a Internet como plataforma de coordenação de atividades e integração com seus fornecedores e clientes, com o intuito de entregar um produto/serviço de maior qualidade e mais rapidamente para o consumidor.

4.6.3 Organizações virtuais de produção multi-empresas (*c-commerce*)

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

⁶⁶ Albertin (1999) sugere que apresentar produtos e serviços é uma das primeiras iniciativas das empresas que decidem utilizar a Internet em seus negócios, em um estágio em que elas ainda não perceberam, ou não estão preparadas para desenvolver todo o potencial do novo canal. Nesse estágio, os *sites* estariam atuando mais como “vitrines” do que como “caixas registradoras”, conforme observam Graeml, Graeml e Steil (2001b).

produção na fábrica do fornecedor, para dar prioridade à fabricação de itens de maior urgência.

Por outro lado, conhecedores dos níveis de estoque mantidos pelo cliente, os fornecedores poderiam decidir pelo envio de um novo lote de produtos, evitando o risco de desabastecimento, mesmo sem uma solicitação expressa do cliente (ver o **item 4.11.8.4**).

Esse nível de interferência alheia nos processos internos da empresa, só será aceito por organizações que tenham grande confiança nos parceiros de negócios, além de interesses comuns fortes, que justifiquem a abdicação de parte da própria autonomia para aumentar a agilidade da cadeia produtiva como um todo. Mahoney (2001) lembra que a *economia colaborativa* exige que se apliquem muitos dos elementos de um bom casamento: comunicação, vulnerabilidade e confiança. Afinal de contas, é necessário compartilhar informações estratégicas sobre os clientes com os fornecedores, dos quais se espera comprometimento com o atendimento das necessidades dos elos mais a jusante na cadeia de valor. Também é preciso disponibilizar para os clientes informações sobre os fornecedores, dentre as quais: capacidade produtiva, limitações técnicas e outros dados que os ajudem a tomar melhores decisões sobre como encaminhar seu próprio negócio.

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

A evolução da colaboração interna para a colaboração externa, na visão de Saucier (2002) dará origem a organizações virtuais, cujas empresas membro passarão a compartilhar não apenas mais informações, como também os riscos do negócio como um todo, estabelecendo parcerias muito intensas (MELNYK e SWINK, 2002). Tais organizações usufruirão de muitas das vantagens da integração vertical (característica das empresas que fazem tudo internamente), sem incorrer em suas desvantagens, uma vez que compradores e vendedores oferecerão à organização supra-empresarial por elas criada importantes habilidades e capacidades complementares.

Para Venkatraman e Henderson (1998), as empresas podem se utilizar de redes de computadores para interligar pessoas, ativos e idéias, unindo-se a fornecedores e clientes (e até mesmo a concorrentes) para criar e distribuir produtos, não se limitando às fronteiras da organização tradicional, tampouco tendo sua atuação restrita pela localização física dos agentes interconectados. Esses autores consideram que a virtualidade se reflete em três vetores distintos, mas interdependentes:

- *vetor integração com o cliente*: a TI permite a experimentação remota de produtos e serviços, por parte dos clientes, a customização dinâmica (ver o **item 4.7.1**) e a criação de comunidades de clientes (ver o **item 4.13.1**);
- *vetor configuração de ativos*: a TI permite que as empresas se organizem em redes (virtuais) de negócios, gerenciando um portfólio dinâmico de relacionamentos capaz de proporcionar os recursos necessários à agregação de valor para os clientes;
- *vetor alavancagem do conhecimento*: a TI permite que as empresas aproveitem as diversas fontes de especialidades internas ou externas à sua estrutura organizacional, proporcionando os meios para a realização do trabalho virtual (especial ênfase foi dada, neste trabalho, à possibilidade de virtualização das atividades de projeto de produtos e processos produtivos, conforme discutido no **item 4.1.5**).

A colaboração entre empresas se baseia na sinergia que pode ser obtida a partir da parceria. Ela normalmente envolve a concentração de cada um dos participantes nas atividades para as quais está mais capacitado, podendo agregar mais valor ao produto, de acordo com o ponto de vista do cliente final. Os esforços de concentração nas competências centrais⁶⁷, por parte das empresas de um setor, exigem que estas encontrem parceiros que se encarreguem das outras atividades necessárias para produzir algo de valor para o cliente final.

Se, por um lado, a dinâmica do ambiente justifica e estimula o estabelecimento de parcerias com empresas que realizem atividades complementares, reduzindo riscos

⁶⁷ Hamel e Prahalad (1994) introduziram o termo *competências centrais* ao defender a idéia de que as empresas devem se concentrar em algumas poucas competências distintivas e encontrar parceiros igualmente competentes na realização de tarefas complementares na agregação de valor para o cliente final.

e aumentando a agilidade da cadeia produtiva, por outro lado, ela gera alterações nas relações de poder e nos interesses das empresas ao longo do tempo, o que desafia a tentativa de construção de parcerias duradouras.

Acreditar, portanto, que o comportamento colaborativo entre empresas possa prosperar na maioria dos casos, seria uma atitude romântica e inocente. Ainda que vencido o desafio tecnológico de conectar os diversos agentes nessas redes virtuais de agregação de valor, capazes de proporcionar os meios para otimização sistêmica defendidos por alguns dos autores citados acima, outras condições ainda precisariam ser proporcionadas para garantir o sucesso dessas organizações supra-organizacionais. Um problema evidente é que a sinergia obtida a partir da integração das operações dos diversos parceiros “faz o bolo crescer”, mas não estabelece, necessariamente, as regras sobre como “reparti-lo”.

A cooperação baseada em um relacionamento “ganha-ganha” mantido entre empresas independentes tende a ser instável e difícil de manter no longo prazo, apesar do potencial benefício aos envolvidos. Mesmo nos casos em que todos os envolvidos consigam resultados claramente melhores a partir da atuação conjunta do que obteriam se atuassem isoladamente, podem aparecer aqueles que se julgam merecedores de uma “fatia maior do bolo”, perturbando a estabilidade do esforço colaborativo. Isto acontece porque os interesses individuais muitas vezes conflitam com os interesses coletivos. Além disto, sempre que há a possibilidade de um agente usufruir dos benefícios da colaboração sem contribuir proporcionalmente com esforços para o seu atingimento, haverá menor incentivo à colaboração, uma vez que os indivíduos tenderão a procurar se beneficiar das externalidades positivas⁶⁸ do trabalho alheio.

Portanto, se não houver mecanismos capazes de garantir que os benefícios da cooperação se restrinjam aos colaboradores, e que sejam distribuídos entre estes de forma justa e proporcional ao esforço despendido, haverá sempre aqueles que vão

⁶⁸ Externalidade positiva é o termo utilizado pelos economistas para se referir aos benefícios auferidos por alguém em resultado dos esforços de outros, sem haver contribuído para tal. O exemplo clássico é o de um farol que, após ser construído com os fundos arrecadados por meio de impostos pagos por poucos, acaba beneficiando qualquer navegante cuja embarcação navegue pela região.

tentar “pegar uma carona” e se beneficiar do trabalho dos outros, prejudicando os que aceitam “seguir as regras do jogo”.

Por isso, mesmo empresas que percebem os benefícios da integração da cadeia de suprimentos podem se demonstrar receosas quanto ao risco de que as informações disponibilizadas para os parceiros venham a ser utilizadas de forma a fragilizar sua posição dentro da cadeia, se as regras para o seu funcionamento não estiverem estabelecidas de forma muito clara, assim como a punição para aqueles que se desviarem da conduta acordada.

4.6.4 Fluxo intensificado de informações em substituição ao fluxo de materiais/produtos

A facilidade de maior troca de informação ao longo da cadeia de valor, proporcionada pela Internet e outras redes de comunicação, permite a reorganização dos agentes produtivos, para obter maior conveniência do ponto de vista logístico e de nível de serviço oferecido para os clientes. A forma e o local da produção podem ser afetados de forma intensa por esta mudança no ambiente tecnológico.

Alguns negócios podem optar por produção ainda mais centralizada do que no passado, para obter os benefícios de escalas produtivas maiores, aproveitando-se do fluxo de informações mais rápido para evitar que o tempo até o atendimento do cliente seja afetado.

Outros negócios podem usufruir de um ponto de contato centralizado com os clientes, baseado em vitrines virtuais em um *Web site*, por exemplo, para reduzir custos de exposição do produto. O contato do cliente com o *site* inicia um fluxo de informações com um agente produtivo localizado próximo ao cliente para que este o atenda em suas necessidades, aproveitando a vizinhança para reduzir custos.

A estrutura produtiva pode, portanto, se tornar mais verticalmente integrada ou mais distribuída e fragmentada fisicamente, desde que mantida uma forte integração virtual de informações. Qualquer das opções pode se beneficiar da capacidade da Internet de melhorar a comunicação entre os agentes produtivos que participam da cadeia de valor do produto ou serviço em questão.

4.7 Práticas sinérgicas à Internet para produção de produtos e/ou serviços

Existe uma tendência, que começou a se configurar muito antes de a Internet passar a fazer parte do cenário empresarial, de automatização do processo produtivo, particularmente no caso de empresas industriais. A utilização de sistemas de informação tem permitido que a automatização, nos últimos anos, se dê de forma mais flexível, permitindo, inclusive, algum grau de personalização da produção, com base em informações disponibilizadas para o sistema produtivo, a partir de bancos de dados. A Internet tem um efeito amplificador do grau de personalização da produção, porque o cliente pode interferir diretamente no processo, alimentando o sistema produtivo com dados específicos relacionados às suas necessidades individuais.

A Web está sendo utilizada como uma plataforma comum – compartilhada por empresas e clientes – por meio da qual os clientes podem interagir com as bases de dados e mesmo com os processos produtivos das empresas, atribuindo à produção uma dinâmica completamente nova, que pode se beneficiar sobremaneira de algumas técnicas específicas de produção, como a customização em massa, Kanban e *postponement*, discutidas a seguir.

4.7.1 Customização em massa (*mass customization*)

A customização em massa é uma tentativa de conciliação das vantagens da economia de escala com as vantagens da customização e pode ser obtida a partir do projeto de produtos modulares, capazes de ser rapidamente configurados de acordo com o gosto do cliente, sem que isso represente um fardo para o processo produtivo.

Algumas empresas já vinham ensaiando a utilização de sistemas produtivos com capacidade de produzir produtos ajustados às necessidades específicas de cada cliente desde o início da década de 90. A Levi's chegou a conceber um modelo de negócios no qual o cliente visitava uma loja de departamentos, tirava suas medidas, escolhia o tecido e, depois, recebia em casa um par de *jeans* feito sob encomenda e sob medida. O lojista era capaz de transmitir as informações necessárias para a produção da peça, a partir de um terminal de computador situado nas dependências da loja, diretamente para a linha de produção da confecção de *jeans*, permitindo que a produção ocorresse de forma “puxada” pela demanda (McKENNA, 1995). O modelo

de negócio acabou sendo abandonado pela Levi's, não por falta de aceitação do mercado, mas por conflito de interesses com os varejistas, que se sentiram ameaçados pela nova forma de comercialização dos produtos adotada pela empresa.

Trabalhando com um modelo de venda direta ao consumidor, empresas da Internet como a norte-americana Land's End (já mencionada no **item 4.2.2**) e a camisaria brasileira closet.com.br estão conseguindo resgatar a venda de roupas sob medida (customizadas), fabricadas em volume.

A indústria de confecções é apenas um dos setores em que a Internet está proporcionando um novo impulso à customização dos produtos. Há muitos *Web sites* que permitem que o cliente configure o produto que deseja comprar e dispare, a partir de onde estiver, a ordem para a produção da sua encomenda. Dentre eles, pode-se citar montadoras de automóveis (ex. Celta, da GM) e de computadores (ex. Dell), fábricas de bicicleta (ex. sevencycles.com), fabricantes de calçados (ex. nike.com) e até doces e confeitos (ex. M&Ms).

Há inúmeras vantagens associadas a este modelo de negócios, do ponto de vista do vendedor:

- a venda, por se tratar do atendimento de uma encomenda, não exige estoque de produtos acabados;
- como é o próprio cliente que está definindo as características e configurações do produto a ser produzido, existe um alinhamento muito melhor entre o que ele quer e o que é disponibilizado pelo fabricante e, em função deste melhor alinhamento, há uma propensão de o cliente pagar mais pelo produto (que tem mais valor para ele);
- clientes que fazem pedidos personalizados ajudam o fabricante a compreender melhor o mercado e planejar melhor as suas ações também para o mercado de massa.

Do ponto de vista do cliente, o principal atrativo é poder dispor de um produto mais ajustado ao seu desejo e necessidades. Esta vantagem vem acompanhada de um esforço adicional, representado pelo tempo e paciência necessários para configurar o produto ou indicar como ele deve ser configurado. Esse esforço deve ser mantido tão baixo quanto possível pelo vendedor para evitar a evasão da clientela, que acon-

tecerá, caso o trabalho de configuração seja superior à melhoria da percepção de valor obtida.

Por outro lado, há dificuldades a ser superadas para que a customização possa ser incorporada definitivamente aos processos produtivos das empresas: a produção sob encomenda, normalmente associada à estratégia de customização, reduz a possibilidade de uso eficiente do sistema de produção, conforme lembram Steger-Jensen e Svensson (2004), o que acarreta em maiores custos e complexidade produtiva.

Para que o produto permita um maior grau de customização no momento da fabricação, portanto, sem grande perda de eficiência, é necessário que o projeto do produto tenha sido realizado com este objetivo em mente, como já foi discutido no **item 4.2.2**. 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 (*built-to-stock*), típico de um sistema enxuto, capaz de produzir apenas o que o cliente quer e quando o cliente quer, conforme preconizado por Taichi Ohno, o pai da *lean manufacturing*⁶⁹ (TREBILCOCK, 2004).

4.7.2 Kanban

Os processos de produção industrial tradicionais são empurrados. Isto significa que cada elo da cadeia de suprimentos, após ter realizado sua atividade de agregação de valor, remete o resultado do seu trabalho para o próximo elo da cadeia a jusante, independentemente de ter havido solicitação nesse sentido. Este tipo de organização produtiva gera estoques de produtos em processo sempre que há desbalanceamento de capacidade produtiva ou algum imprevisto que exija a paralisação das atividades em algum ponto. Outro inconveniente é que os diversos envolvidos não conseguem saber se o resultado do seu trabalho está sendo aproveitado mais adiante e em que ritmo isto está ocorrendo.

⁶⁹ Para Corrêa e Corrêa (2004), *lean manufacturing*, traduzido no Brasil como produção enxuta, é uma nova denominação para o mesmo conjunto de técnicas e princípios de que consistia o *just-in-time*.

A partir da década de 1970, principalmente por influência dos japoneses, a indústria passou a adotar, em diversos dos seus segmentos, a filosofia da produção puxada⁷⁰. Dentre as vantagens desta abordagem sobre a anterior está a redução dos níveis de estoque, uma melhor compreensão das falhas e problemas do processo produtivo que precisam ser corrigidos e do comportamento do mercado, uma vez que cada integrante da cadeia só realiza o seu esforço produtivo quando solicitado pelo elo (cliente) imediatamente à frente.

A ferramenta desenvolvida pelos japoneses para sinalizar a necessidade de mais peças e garantir que elas sejam produzidas em tempo para abastecer o estágio subsequente de produção ou montagem é o kanban (SCHROEDER, 2000). O kanban consiste na utilização de cartões ou outros registros visuais apresentados ao fornecedor para indicar que ele deve voltar a produzir/entregar os itens sob sua responsabilidade.⁷¹

Embora esta forma de produção fique mais vulnerável a oscilações de demanda e a eventuais problemas no processo produtivo, os seus defensores garantem que ela ainda é a mais indicada: como o processo não pode falhar, porque os resultados disto se refletiriam imediatamente na capacidade de atender o cliente de forma diligente e com qualidade, presta-se muito mais atenção na confiabilidade do processo produtivo. Além disto, ela garante que só serão produzidos itens para os quais há demanda, o que é fundamental, dentro de um cenário de negócios em que o consumidor assumiu o controle sobre o que e quando vai consumir.

⁷⁰ Para Knod e Schonberger (2001), a distinção básica entre operações empurradas e operações puxadas reside em determinar se é o fornecedor ou o cliente que controla o fluxo produtivo. Em operações empurradas, o fornecedor envia o resultado do seu trabalho sem que haja solicitação por parte do receptor. Em operações puxadas, por sua vez, o receptor precisa sinalizar para que o fornecedor lhe envie o resultado do seu trabalho.

⁷¹ Recentemente a Toyota, empresa pioneira na utilização dos conceitos de *just-in-time* e kanban, introduziu o uso do e-kanban, para comunicar a necessidade de peças para fornecedores das suas fábricas na Inglaterra e na França, situados em diversos outros países europeus. Embora mantenha a simplicidade do kanban original, o kanban eletrônico se desloca em maior velocidade, uma vez que não precisa acompanhar a “caixa” vazia que é retornada ao fornecedor (CULLEN, 2002).

4.7.3 Adiamento (*postponement*)

Uma forma intermediária de produção entre a produção empurrada e a produção puxada é a produção empurrada-puxada, na qual parte do processo ocorre de forma empurrada e parte de forma puxada (ver a **Figura 23**). Slack *et al.* (1999) se referem à parte empurrada do processo produtivo como fase especulativa. Depois que o cliente se posiciona, definindo exatamente o produto/serviço que estará adquirindo, a operação passa a ocorrer em base firme.

O motivo de se adotar esta abordagem mista é tentar obter o melhor dos “dois mundos”: por um lado, garantir que os clientes não deixem de ser atendidos de forma rápida e eficiente, mesmo que aconteçam imprevistos (característica da produção empurrada). Por outro, obter as vantagens de só tomar determinadas decisões produtivas depois de o cliente ter se manifestado (característica da produção puxada), dentre as quais destaca-se a possibilidade de personalizar o produto. A decisão estratégica a ser tomada ao se adotar a produção empurrada-puxada é definir o que adiar, ou seja, determinar a fronteira entre a parte empurrada e a parte puxada da operação. Tal fronteira se encontra no ponto a partir do qual se deseja diferenciar o produto, em função de demandas específicas (COTTRILL, 2003).

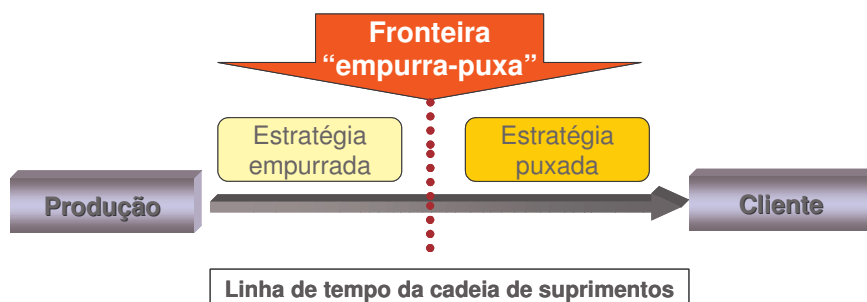


Figura 23 Produção empurrada-puxada

Na tentativa de tornar mais fácil a determinação do ponto a partir do qual se realizará a diferenciação, e portanto, do estágio que exige a espera por pedidos firmes, pode-se adotar projetos modulares.

A modularização (ver o **item 4.2.1**) 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. Ao adiamento de determi-

nadas etapas da produção, principalmente aquelas sobre as quais o cliente pode ter algo a dizer dá-se o nome de *postponement* de manufatura⁷². 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. Uma boa estratégia de *postponement* 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 e SAMPAIO, 2002).

O *postponement* é uma técnica 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 apresentam menor grau de incerteza da demanda, citando o exemplo da demanda agregada por uma marca de cerveja, que é mais previsível do que a demanda total por embalagens de 6, 12 ou 24 latas.

O conceito pode ser estendido a diversas atividades, dependendo do tipo de incerteza que se queira reduzir ou eliminar. Pode-se adiar o desenvolvimento do produto, a compra de matérias-primas para produzi-lo, a produção ou montagem em si, a embalagem, a rotulação ou a distribuição (ZINN, 1990; YANG, BURNS e BACKHOUSE, 2004). A **Figura 24**, a seguir, mostra possíveis estratégias de adiamento, em função do nível de incerteza existente e do grau de modularidade⁷³ do produto.

⁷² Van Hoeck (2001) faz uma detalhada revisão da literatura sobre o assunto, voltando no tempo até 1965, quando o conceito foi formalizado pela academia. Observa-se que, embora a técnica já seja conhecida pelas empresas há décadas, associada à modularização dos produtos (que também não representa novidade), ela ganha relevância com a Internet, a qual banaliza a possibilidade de customização de produtos, por meio da intervenção direta do cliente, que configura o produto desejado no *Web site* da empresa.

⁷³ Yang, Burns e Backhouse (2004) consideram que desenvolver um produto e um processo modulares é fator fundamental na criação de opções de estratégias de adiamento, na produção e comercialização do produto.

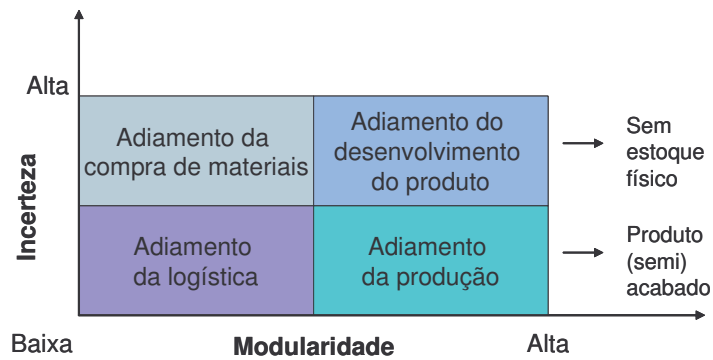


Figura 24 Modelo para gestão de incerteza baseado no adiamento

Fonte: Yang, Burns e Blackhouse (2004).

4.7.3.1 *Postponement de localização*

Quando a decisão que está sendo adiada se refere ao escoamento da produção pelos canais de distribuição, para evitar o encalhe do produto em um ponto quando há falta em outro, ela é chamada de *postponement de localização* (ver o **item 4.11.5**).

4.7.3.2 *Postponement de forma*

Ao se adiar a decisão do que produzir, à espera de que o cliente defina exatamente o que quer, em uma tentativa de converter a venda de um produto de prateleira na venda de uma encomenda, diz-se que ocorre *postponement de forma*.

4.7.3.3 Exemplos de aplicação de *postponement*

Benetton

Dapiran (1992) relata a decisão de mudança no processo produtivo, adotada pela Benetton, para usufruir das vantagens do *postponement* na produção de roupas. Tradicionalmente, a produção de roupas de lã começa com o tingimento do fio para só depois se fazer a roupa. O problema inerente a esta seqüência é que os processos de confecção da roupa é lento, exigindo que a indústria trabalhe com níveis elevados de estoque para atender à demanda. Além disto, é muito difícil fazer boas previsões das cores que terão melhor ou pior aceitação pelo mercado, o que resulta na escassez, nos pontos de venda, de produtos nas cores mais populares e no encalhe de outros, que não caem no gosto das pessoas.

A solução encontrada pela empresa para reduzir os riscos associados à tomada de decisão sobre a quantidade de peças a ser produzida de cada cor foi inverter a ordem das atividades envolvidas no processo. Passou-se a fazer roupas de lã não tingida, adiando a decisão da coloração até um momento em que já houvesse melhor compreensão das preferências dos consumidores (ver a **Figura 25**), em função das informações de vendas provenientes do varejo, por meio de EDI (ver o **item 4.4.1**).

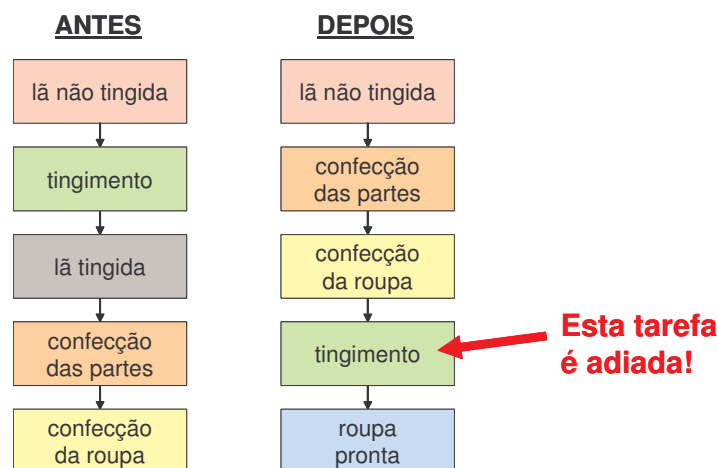


Figura 25 Mudança no processo produtivo da Benetton, adotando *postponement*

Os benefícios obtidos pela Benetton foram, de acordo com Dapiran (1992):

- melhoria do serviço ao cliente, com maior ajuste entre oferta e demanda;
- aumento das vendas, em função da existência dos itens desejados em estoque; e
- redução do número de promoções e remarcações de produtos encalhados no fim da estação.

Além disto, a utilização de demandas agregadas nas previsões realizadas para definir o nível de produção melhora a confiabilidade dos resultados e, conseqüentemente, reduz os custos com más previsões.

Amazon.com

A Amazon.com e outras empresas da Internet estão explorando o conceito de *postponement*, para reduzir a necessidade de estoques próprios, ao longo de suas cadeias de suprimentos, ou para localizá-los estrategicamente, de modo a garantir o nível de serviço esperado pelos clientes sem incorrer em custos exagerados.

Ao solicitar que os fornecedores despachem os produtos diretamente aos clientes, algo que faz no caso de produtos que não mantêm em estoque, a Amazon realiza *postponement de localização*, ou seja, não toma a decisão de movimentar os produtos, antes de o cliente lhe dizer para onde fazê-lo. Além disso, exime-se do risco de ficar com estoque "encalhado". Afinal, conforme lembra Wilson (2000a), quem detém estoques, detém os riscos.

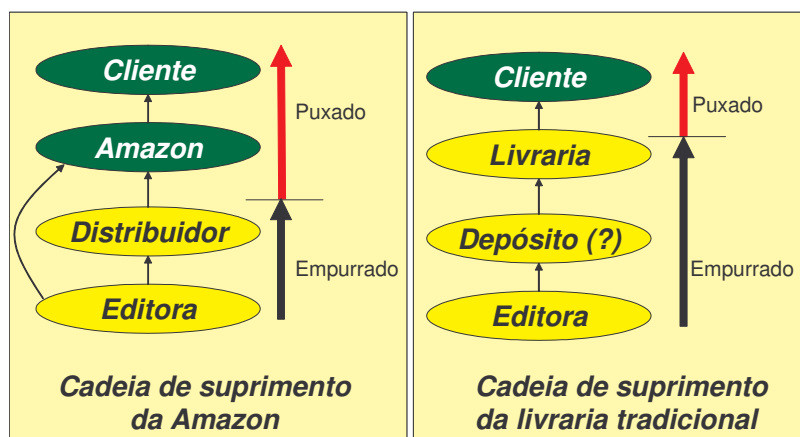


Figura 26 *Postponement de localização realizado pela Amazon.com*

Além de adiar a decisão de localização do produto, de certa forma, a venda pela Internet realizada por empresas como a Amazon também contribui para o adiamento da própria produção, uma vez que as editoras têm informação mais rápida sobre o desempenho dos seus livros no mercado, podendo fazer melhores estimativas de vendas futuras e produzir edições em volumes mais ajustados à efetiva demanda pelos produtos. Obtém-se, portanto, redução do efeito Forrester já discutido no **item 4.3**.

Tintas Renner

A Tintas Renner S/A desenvolveu um sistema que permite a produção, no ponto de venda, de mais de 2200 cores dos seus principais produtos (tintas acrílicas, PVA, esmaltes e textura acrílica), a partir de apenas 3 bases e alguns corantes (TINTAS RENNER, s.d.). A Tabela 7 apresenta as principais vantagens do novo processo produtivo – o qual adia a definição da cor da tinta a ser produzida até o momento em que o cliente explicita sua necessidade – para varejistas e consumidores, de acordo com o próprio fabricante.

Tabela 7 Vantagens da adoção do *postponement* no processo de fabricação de tintas para o varejista e para o cliente final

Ator	Vantagem
Ponto de venda (varejista)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Grande redução do estoque na loja, tendo disponibilização de espaço para o fornecimento de novos itens aos clientes. ■ Economia de capital de giro para novos investimentos em função do estoque baixo. ■ Modernidade e prestígio junto aos consumidores. ■ Programa de Cores Empresariais: um serviço oferecido pela empresa para atender à crescente necessidade de padronização e identidade visual das empresas, com o desenvolvimento de cores conforme os padrões dos clientes. ■ Mais de 2200 cores = mais possibilidades de vendas. ■ Redução de custos, pelo aumento das margens de lucro (produtos de maior valor oferecidos para o cliente). ■ Reprodutibilidade, rapidez e diferenciação.
Consumidor	<ul style="list-style-type: none"> ■ Reprodutibilidade da cor ao longo do tempo. ■ Imensa gama de cores e tonalidades. ■ Possibilidade de obtenção da mesma cor em diferentes superfícies, tais como metais, madeira, alvenaria e outras. ■ Disponibilidade imediata de cores e tonalidades em diferentes produtos. ■ Possibilidade de combinação de cores entre móveis, paredes, carpetes e outros itens de decoração. ■ Diferenciação na decoração de ambientes. ■ Opção barata e versátil para decorar ou redecorar o lar. ■ Produtos disponíveis para pronta entrega.

Fonte: <http://www.tintasrenner.com.br/> (Sistema Multicolor)

Há também uma série de vantagens da adoção do *postponement* de parte de produção, que passa a ser executada no ponto de venda ao consumidor, para o próprio fabricante, como pode ser visto na Tabela 8.

Tabela 8 Vantagens da adoção do *postponement* no processo de fabricação de tintas para o fabricante

Ator	Vantagem
Fabricante	<ul style="list-style-type: none"> ■ Possibilidade de previsão de demandas agregadas, ao invés da demanda específica para cada produto, com a conseqüente redução da incerteza associada às atividades especulativas. ■ Logística de distribuição facilitada, em virtude da redução do <i>mix</i> de produtos ofertado aos varejistas (sem impacto no <i>mix</i> oferecido ao consumidor). ■ Fidelização do consumidor à marca, uma vez que, depois de comprar uma tinta personalizada, o cliente precisará recorrer novamente ao fabricante, no caso de precisar realizar “retoques” ou complementações do trabalho. Os concorrentes não seriam capazes de fornecer uma tinta exatamente igual à adquirida anteriormente, o que resulta em “aprisionamento” do consumidor. ■ Possibilidade de, a partir das solicitações de clientes individuais de produtos personalizados, realizar ajustes na linha de tintas oferecida pela empresa ao mercado de massa, calibrando-a ao gosto da maioria dos consumidores.

A realização de projetos modulares, conforme discutido no **item 4.2.1**, facilita a aplicação do *postponement*, porque a produção dos módulos pode ser feita de forma “empurrada” e a sua montagem pode ocorrer de maneira “puxada”, quando o cliente definir exatamente o que quer.

4.8 Virtualização da divulgação institucional e criação de *good-will* com relação à marca

O *site* da empresa na Web pode ser utilizado para apresentar informações sobre a forma como a empresa vê o seu negócio, as ações por ela desenvolvidas para conquistar o respeito dos clientes e da sociedade em geral, a sua preocupação com o bem estar dos seus funcionários e da comunidade em que está inserida. Esses e outros temas que, em muitos casos, ficam de fora das suas campanhas de *marketing* mais tradicionais, porque devido à sua complexidade, não seriam facilmente abordados por meio de outras mídias que estabelecem rigorosas restrições quanto ao espaço ou tempo utilizados, encontram na Web uma mídia ideal para sua divulgação. A um custo baixo, é possível disponibilizar grandes quantidades de textos e imagens de qualidade sobre os assuntos abordados, gerando interesse no internauta pela abordagem e pelos pontos de vista defendidos pela empresa. Desta forma, é possível desenvolver uma percepção positiva nos clientes e na sociedade como um todo sobre o comportamento da empresa e seus valores.

4.9 Virtualização da divulgação do produto e/ou serviço aos clientes em potencial e das estratégias de *marketing*

O fato de poderem divulgar suas atividades pela *Web*, entre outros fatores, contribui para que as empresas passem a ter acesso a uma clientela mais abrangente e com enorme diversidade espacial. Mas é importante observar que o perfil de compras do internauta é diferente do perfil de compras do cliente tradicional (ver o **item 4.10.15**), o que contribui para aumentar ainda mais a complexidade do atendimento a clientes geograficamente distantes uns dos outros, que são atraídos pelos *Web sites* das empresas.

Mahoney (2001) observa que os clientes que utilizam a Internet como canal de compras tendem a solicitar produtos e serviços em menores quantidades, dada a conveniência do serviço. Isto motiva, por outro lado, compras mais freqüentes de encomendas para ser entregues na porta de casa. Menores volumes e maior freqüência de entregas representam um dificultador importante para a operação logística de distribuição. Por outro lado, o fato de o cliente valorizar a conveniência da compra, e não apenas o produto ou serviço sendo adquirido, permite que se pratiquem margens mais dilatadas do que as usualmente vigentes em mercados muito focados no custo.

Qualquer empresa pode utilizar a *Web* para realizar divulgação da sua marca, dos seus produtos ou serviços e de ações realizadas pela empresa que possam ter interesse para seus clientes ou para a comunidade, independentemente do tipo de produtos ou serviços produzidos ou comercializados. Uma forma de se fazer isto é por meio do próprio *Web site* da empresa, que pode ser acessado pelos interessados. Outra forma mais agressiva é utilizando a lógica “intrusiva” da propaganda tradicional, conforme discutido nos sub-itens a seguir⁷⁴. O problema, neste caso, é

⁷⁴ Uma pesquisa recente do E-bit (2004a) mostra que as diferentes ferramentas de divulgação de produtos e serviços comercializados por meio da Internet têm níveis de eficácia distintos, dependendo da categoria de produtos de que se está tratando. Para citar apenas alguns exemplos, livros, CDs e DVDs são comprados, em grande escala (29% dos casos), digitando-se diretamente o nome da loja, o que mostra a importância da marca da loja virtual, para a comercialização desses produtos (ver o **item 4.9.7**). Aparelhos de DVD são comprados em resposta a campanhas de *e-mail marketing* ou *banners* com promoções (estimulando a venda por impulso, conforme discutido no **item 4.10.2**) ou digitando-se diretamente o nome da loja, cada uma dessas três situações representando, individualmente, 19% dos casos relatados pelos respondentes da pesquisa. Flores, por sua vez, têm suas compras concentradas na procura em *sites* de busca (26% dos casos), o que sugere que uma boa estratégia para os vendedores é conseguir uma boa divulgação dos seus serviços nos principais mecanismos de busca, ou seja, a apresentação do *link* para o seu *Web site* entre os primeiros fornecidos em resposta à pesquisa realizada pelo internauta (ver o **item 4.9.4**).

ter discernimento para distinguir o que constitui prática de propaganda aceitável, em uma mídia relativamente nova para a qual ainda não há padrões estabelecidos, daquilo que pode não ser tolerado pelos clientes.

Em face do risco de extrapolar os limites do aceitável pelos consumidores, muitas marcas respeitáveis, que representam anunciantes de peso em outras mídias, continuam evitando realizar campanhas agressivas pela Internet. Este é o caso da Coca-Cola e do Mc Donald's, por exemplo, de acordo com Stone (2002).

Muitos estudiosos do assunto acreditam que a Internet possa ser utilizada em conjunto com outros métodos tradicionais de *marketing* para criar "*awareness*" (conhecimento) do produto, na fase de introdução no mercado (OZER, 2003).

Mas, salvo em casos muito particulares, não se aconselha adotar a Internet como mídia exclusiva para a divulgação dos produtos da empresa. A utilização de *cross-media* funciona melhor, integrando campanhas pela Internet com TV e outros meios de comunicação (MARKETING PLACE, 2004).

4.9.1 **Banners**

De acordo com o dicionário Webster-Online (s.d.) *banners* são uma forma de propaganda utilizada na Web, por meio da qual se colocam anúncios dentro de página na Internet, com o intuito de atrair o internauta para dentro de um *Web site* comercial, normalmente ao se clicar com o *mouse* sobre eles. Os *banners* são normalmente colocados em *sites* que apresentam conteúdo interessante e, portanto, recebem a visita de muitos internautas e visam a direcionar o tráfego para outros pontos da Web para os quais o internauta talvez tivesse menos incentivo para se deslocar por conta própria.

Os primeiros *banners* da Web foram criados pelo pessoal da revista Wired, no seu *site* HotWired, em outubro de 1994, apenas uma semana após a Netscape ter disponibilizado a versão beta do Navigator (LECLAIRE, 2002).

As dimensões inicialmente adotadas para *banners* foram as de um retângulo de 468 x 60 pixels, que logo se transformaram em padrão de mercado. Mas, há vários outros padrões sugeridos pela IAB (*Internet Advertising Bureau*), apresentados ao

longo do tempo, os quais apresentam diferentes graus de aceitação, na prática. O objetivo dos padrões sugeridos é fornecer às agências e profissionais de *marketing* algumas diretrizes para o desenvolvimento de *banners* criativos, mas em um número limitado de tamanhos, com vistas a controlar os custos, que, de outra forma, poderiam se elevar sobremaneira (OLSEN, 2001).

O funcionamento dos *banners* é similar a outras formas de publicidade: eles avisam o cliente em potencial sobre a existência do produto ou serviço e apresentam as razões pelas quais a pessoa deveria se interessar por ele, facilitando o acesso ao produto. Uma diferença que existe, contudo, é que os resultados de campanhas de *marketing* utilizando *banners* podem ser monitorados em tempo real e a sua utilização pode levar em conta interesses individuais de cada receptor da mensagem, por meio da utilização de *banners* direcionados.

A avaliação do desempenho de um *banner* normalmente é feita pela medição da CTR (*click through ratio*), que é a razão entre o número de vezes que um *banner* é clicado e o número de vezes ele é apresentado na tela. Essa medida determina a eficácia de um *banner* em termos de cliques, ou seja, a sua capacidade de fazer com que o internauta selecione o *hyperlink* representado pelo próprio *banner*, avançando para a página anunciada. Outro indicador importante, útil para se avaliar o custo de utilização desta ferramenta, é o CPC (*cost per click*), que representa o preço pago pelo anunciante por um clique sobre um *banner* (HORTINHA, 2001).

Apesar de os *banners* terem sido o primeiro recurso de propaganda largamente utilizado na Web, muitos pesquisadores e profissionais de *marketing* são céticos em relação ao seu desempenho. Stone, ao apresentar outros recursos de *marketing* para a Internet, afirma que a propaganda na Web costumava estar associada aos “inócuos *banners*, que podiam ser facilmente ignorados” (2002, p. 38J). Nielsen e Tahir (2002) chegam a argumentar que, como os *banners* normalmente aparecem quase que invariavelmente na mesma posição da página Web, na parte superior da tela, apresentando sempre o mesmo tamanho, os internautas foram desenvolvendo o que esses autores chamam de “cegueira de *banner*”, isto é, a capacidade de passar por uma tela e seguir adiante sem sequer notar que havia um *banner* e de

que tratava. A porcentagem de internautas que respondem ao apelo de um *banner* clicando sobre ele, na avaliação de Ghahremani (2001) é inferior a 0,5%.

Ainda assim, há evidências de que os *banners* não devem ser totalmente desprezados. Dezenove por cento dos aparelhos de DVD vendidos no Brasil, no primeiro semestre de 2004, assim como 10% das flores e 8% dos livros, CDs e DVDs resultaram de cliques sobre *banners* promocionais (E-BIT, 2004a).

4.9.2 Pop-ups

Depois dos *banners*, surgiram os *pop-ups*, que são janelas promocionais que se sobrepõem às páginas que estão sendo visitadas pelos internautas, obrigando-os a tomar algum conhecimento do seu conteúdo.

A eficiência na divulgação da mensagem pretendida por meio de *pop-ups* também é questionada por muitos pesquisadores e profissionais de *marketing*, que argumentam que os resultados obtidos com o uso de *pop-ups* não são muito melhores, apesar do nível de inconveniência gerado para o internauta ser elevadíssimo. Uma pesquisa da Nielsen/NetRatings mencionada por Stone (2002) revela que apenas 2% da propaganda na *Web* aparece no formato de *pop-ups*. Ainda assim, a impressão que os usuários têm é de que eles estão por toda a parte, em função do seu elevado nível de intrusão.

4.9.3 E-mail marketing e spam

O envio de e-mails é uma forma de estabelecer um canal de comunicação rápido e barato da empresa com clientes estabelecidos, desde que os e-mails enviados levem informação útil aos destinatários, preferencialmente de forma personalizada. Isto também estimula a comunicação no sentido contrário, do cliente com a empresa, tão desejável na obtenção de *feedback* sobre a experiência do cliente com o produto/serviço da empresa.

Montadoras de veículos e imobiliárias, por exemplo, têm obtido muito sucesso a partir de campanhas de e-mail marketing, em que promovem *test-drives* de veículos e estimulam visitas aos seus novos lançamentos, ampliando o tráfego nos pontos de

venda (MARKETING PLACE, 2004). Aparelhos de DVD e livros também parecem ter suas vendas pela Web ampliadas pelo envio de e-mails promocionais. A 10ª edição da pesquisa *Web shoppers* (E-BIT, 2004a) indica que 19% das vendas de aparelhos de DVD e 15% das vendas de livros reportadas pelos respondentes se originaram de promoções enviadas pelas empresas aos e-consumidores por e-mail.

Deve-se tomar cuidado, contudo, para não gerar e-mails com conteúdo, ou em quantidade, que não agregue valor ao cliente porque, se isto acontecer, as mensagens recebidas da empresa passarão a ser consideradas inconvenientes, bloqueando o canal de comunicação, ao invés de estimulá-lo.

Se enviar mensagens para clientes ativos já exige cuidado para garantir a relevância do conteúdo para o seu receptor, utilizar o e-mail para tentar acessar uma base de clientes em potencial é ainda mais complicado. Infelizmente, o envio indiscriminado de propaganda pela Internet, sem qualquer preocupação com o ajuste do conteúdo ao perfil do destinatário, da forma como tem ocorrido ao longo dos últimos anos, praticamente eliminou a possibilidade de uma empresa idônea e com marca consagrada utilizar este canal com o objetivo de angariar novos clientes.

Os internautas recebem tantas mensagens de *spam* que não se dão ao trabalho de lê-las⁷⁵. Em muitos casos, chegam a instalar dispositivos para tentar filtrar a enorme quantidade de mensagens não solicitadas e indesejadas.

Mas não são só os internautas que sofrem com as mensagens não solicitadas. Os *spammers* estão obrigando os provedores de Internet a comprar mais computadores para lidar com a carga adicional de e-mails representada pelas mensagens não solicitadas, além de desenvolver e implementar tecnologia para proteger os clientes do *spam* e contratar mais funcionários para dar conta do trabalho extra (GARFINKEL, 2003).

⁷⁵ De acordo com a empresa antispam Brightmail, 40% de todo o e-mail que trafega pela Web, atualmente, é spam (GARFINKEL, 2003). Uma pesquisa realizada pela empresa Cleawswirt, citada por IDG Now (2004b), indica que o ranking das mensagens não desejadas é liderado pelos serviços financeiros, com 39% do total, seguido dos serviços médicos e remédios (30%). Os *spams* pornográficos representariam 5% do total.

Como empresas que têm uma reputação no mercado não querem se arriscar a perdê-la por utilizar métodos de propaganda inaceitáveis pelo cliente, praticamente não se vê *spam* gerado por donos de marcas reconhecidas no mercado⁷⁶.

Por outro lado, devido ao custo muito baixo de se enviar mensagens a esmo para endereços de e-mail retirados de bases de dados facilmente obteníveis com milhares ou milhões de registros, fabricantes inescrupulosos de produtos de marcas desconhecidas não se incomodam em remeter mensagens para milhões de internautas de uma só vez, para anunciar suas ofertas. Alguns poucos retornos positivos já viabilizam economicamente sua iniciativa e não há dano à imagem da empresa, simplesmente porque não há imagem a ser prejudicada.

Embora eticamente inaceitável, a prática do *spam* se generalizou e, por mais que se tente combatê-la, até o momento não se encontrou uma forma eficiente de fazê-lo.

4.9.4 Divulgação em mecanismos de busca

A maioria dos mecanismos de busca afirma não privilegiar patrocinadores, fazendo com que eles obtenham uma posição de destaque na listagem dos resultados de uma busca na Internet. Quando muito, *sites* como o Google reservam um canto da tela para *links* de anunciantes, que, assim, obtêm uma certa evidência, que pode lhes garantir uma taxa de cliques elevada.

Sendo assim, cabe aos desenvolvedores de *sites* desenvolver estratégias para que os seus *Web sites* figurem entre os primeiros da lista, ao menos dos mecanismos de busca mais utilizados pelos internautas, quando estes realizarem pesquisas que justifiquem o direcionamento para o *site* das suas empresas.

Foge ao escopo deste trabalho discutir essas práticas e como implementá-las de modo a obter sucesso no intento de facilitar a localização da empresa por clientes

⁷⁶ De acordo com a pesquisa da Cleawswirt mencionada anteriormente, citada por IDG Now (2004b), a empresa Pfizer, fabricante do Viagra descobriu um dado alarmante, que põe em risco a reputação da sua marca na Internet: 25% dos homens pensam que é a própria Pfizer a responsável pelos freqüentes *spams* anunciando o remédio para impotência sexual.

em potencial que estejam realizando pesquisas por tema ou categoria compatíveis com as atividades da organização.

O importante aqui é salientar a importância de um bom posicionamento nos mecanismos de busca, para que a empresa não perca importantes oportunidades de negócio.

A pesquisa *Web shoppers*, em sua 10ª edição, como já foi mencionado, evidenciou o fato que diferentes categorias de produto dependem, em maior ou menor grau, das diversas ferramentas de divulgação da Internet. Uma categoria que é muito dependente de uma boa exposição nos *sites* de busca é a venda de flores *on-line*, para a qual 26% dos pedidos partem da prospecção de um fornecedor a partir de um *site* de busca. Para livros, CDs e DVDs, a porcentagem de vendas originadas a partir de um *site* de busca é 13% e para aparelhos de DVD, 10% (E-BIT, 2004a).

4.9.5 Streaming video

Inúmeras tecnologias têm sido desenvolvidas para reduzir o tamanho dos arquivos de vídeo que trafegam pela Internet ou permitir a sua transferência em etapas, o que deve proporcionar aumento no compartilhamento de imagens em movimento pela Web. Uma dessas tecnologias, citada por Ozer (2003), é o *streaming* tridimensional, que transmite arquivos de vídeo de forma incremental.

Ghahremani (2001) considera que, quando a Internet em banda larga se transformar no padrão de acesso à Web, a utilização de *video streaming* se intensificará, com a profusão de peças comerciais de vídeo especialmente criadas para a mídia Internet.

Ainda assim, já é bastante comum a criação de *clips* com mensagens publicitárias, muitos dos quais são veiculados utilizando-se técnicas de *marketing* viral, conforme será visto no próximo item.

4.9.6 *Marketing Viral*

Para Snyder (2004), o *marketing viral* consiste na forma mais antiga de propaganda do mundo – o “boca-a-boca” – utilizando a mais nova plataforma – a Internet⁷⁷. Ele depende da rápida difusão da mensagem da empresa pelo ciberespaço, normalmente por meio do envio da própria mensagem, ou de um *link* para o conteúdo desejado, por um internauta que a achou interessante e decide retransmiti-la para amigos e familiares. Como a mensagem é enviada por um conhecido, que a encaminha sem uma solicitação expressa e formal da empresa, a maior parte dos publicitários não a consideram *spam*.

A inspiração original veio da forma como o Hotmail foi introduzido no mercado, a partir do seu lançamento em 1996: a empresa incluiu uma pequena inserção promocional no final de todos os e-mails enviados pelos usuários do serviço, que continha um endereço URL sobre o qual o receptor da mensagem podia clicar, de modo que também pudesse criar uma conta no Hotmail. Um princípio básico do marketing viral acabava de ser definido: todo cliente se transforma, involuntariamente, em vendedor, simplesmente por utilizar o produto⁷⁸ (WILSON, 2000b).

Se utilizar as formas mais ortodoxas de propaganda pela Internet já é considerado arriscado por anunciantes de marcas consagradas, o *marketing viral* pode lhes parecer ainda menos seguro. Isto porque uma pessoa só passa adiante uma mensagem por julgar que ela possa interessar aos destinatários. Assim, uma forma de se conseguir a propagação da mensagem é baseando as campanhas virais em piadas, fofoca, controvérsias, exploração de temas delicados ou politicamente incorretos, que geralmente despertam o grau de interesse necessário (STEIN, 2004), embora não sejam bem aceitos por todo mundo.

⁷⁷ Quando o termo “marketing viral” apareceu pela primeira vez, em uma newsletter da Netscape de 1997, foi definido apenas como “boca-a-boca amplificada pelo efeito de rede” (JURVETSON e DRAPER, 1998).

⁷⁸ O Hotmail ampliou sua base de clientes de 0 para 12 milhões de usuários em apenas 18 meses, mais rápido do que qualquer outra empresa na história. Para isso, a empresa gastou apenas US\$ 500 mil em propaganda, ao passo que alguns dos seus concorrentes diretos chegaram a gastar US\$ 20 milhões em marketing tradicional, ao longo do mesmo período, obtendo um retorno muito menor (JURVETSON e DRAPER, 1998).

O maior risco associado a campanhas de *marketing viral*, segundo Hill (2004) é que, depois do lançamento, a empresa perde o controle sobre a campanha e há sempre a possibilidade de a mensagem ser alterada, ou desvirtuada, por alguém, e continuar a ser difundida, o que pode trazer o efeito contrário ao desejado, com prejuízo à uma marca consolidada. Isto pode ter acontecido, por exemplo, com as inúmeras versões não oficiais (e de mau gosto) da campanha “Não tem preço”, da Master Card, que circulam pela Web desde que a empresa a lançou em outras mídias.

Mas, para empresas pequenas, com orçamento limitado, boas idéias e pouco ou nada a perder, o *marketing viral* representa uma forma tentadora de procurar se tornarem conhecidas a custos baixos (HILL, 2004; THE ECONOMIST, 2004).

Godin (1999) oferece os seguintes argumentos para justificar a adoção de *marketing viral* pelas empresas:

- é mais poderoso do que a propaganda tradicional, porque contém uma aprovação implícita de alguém em quem a pessoa confia;
- um elemento chave de uma marca de consumo é o sentimento de inclusão. O cliente deve ser levado a sentir que deseja fazer parte do grupo de pessoas que utiliza determinado produto. Se o seu amigo já utiliza, o convencimento fica facilitado;
- o aumento da poluição visual na maioria dos portais, diminui a exposição dos anunciantes e, em consequência, a eficiência nos resultados das campanhas tradicionais *on-line*;
- campanhas de *marketing viral* representam uma alternativa, já que são repassadas a amigos e familiares, que tendem a abrir e ler a mensagem.

Segundo uma pesquisa do Instituto Júpiter (*apud* ORTOLANO, s.d.), 24% dos consumidores tomam conhecimento de novos *sites* por meio de revistas, jornais ou *links* em outros *sites*, 18% conhecem novos *sites* por anúncios na televisão ou no rádio e 57% ficam sabendo de novos *sites*, produtos ou serviços na Internet por meio de um e-mail que receberam de um amigo ou parente. É claro, que a maior parte da comunicação que se recebe dos conhecidos não é decorrente de *marketing viral*. Ainda assim, esses números dão uma idéia do potencial da utilização desta técnica.

No mercado brasileiro, segundo o E-bit (2004a), uma porcentagem razoável de compras na Web (cerca de 10%) é originada a partir de indicação de amigos. A pesquisa não entra em detalhes sobre a forma como os amigos desempenham esta influência sobre os compradores *on-line*. Possivelmente, isto aconteça por meio do relato de experiências pessoais de compras bem sucedidas de determinado produto, ou em determinada loja, pela Internet. A utilização de mecanismos “virais” para a divulgação dessas boas experiências, de forma mais rápida e fácil, e para um maior número de amigos de uma só vez, pode representar uma estratégia interessante para muitos varejistas na Web.

4.9.7 Importância da marca na Internet

Com o advento da Internet, acreditou-se inicialmente que a fidelidade às marcas se fragilizaria, uma vez que o custo de busca por produtos alternativos se reduziria sensivelmente. A redução dos custos de busca proporcionaria ao consumidor acesso a informação de muito melhor qualidade antes da tomada de decisão⁷⁹.

No entanto, nem os grandes descontos oferecidos por algumas operações virtuais diminuiriam a importância da marca. Gallagher (1999) considera que a marca é vital para empresas da Internet por três motivos:

- marcas reduzem o custo de busca – é mais rápido encontrar alguém quando se sabe o nome;
- marcas constroem relações de confiança – as pessoas confiam em empresas cujos produtos já utilizaram e com os quais não tiveram problemas e naqueles sobre os quais obtiveram boas referências de amigos e familiares⁸⁰; e
- marcas comunicam qualidade – o detentor de uma marca tem algo a perder (sua boa reputação) se não atender adequadamente aos clientes.

⁷⁹ Os economistas chamam de *informação perfeita* àquela que é obtida em uma situação de custo de busca tendendo a zero.

⁸⁰ A confiança é um fator fundamental na decisão de compra pela Internet. Para ilustrar este fato, Kleist (2002) lembra que 50% do crescimento de vendas pela Web no mundo resultaram apenas da operação dos 10 maiores *sites* de venda ao consumidor, em 2001. No Brasil, também há uma enorme concentração da atividade de varejo eletrônico em algumas poucas empresas. Apesar de existirem mais de 3500 operações de varejo *on-line* no país, 85% dos negócios estão concentrados em apenas 20 lojas (JARDIM, 2004).

Pesquisas mencionadas por Gallagher indicam que os clientes encontram dificuldade em utilizar mecanismos de busca da Web para localizar informações sobre produtos, o que os faz continuar a concentrar sua atenção nas marcas consagradas. Além disto, a marca pode atribuir aos produtos vendidos por meio da Web e às empresas que os comercializam um pouco mais de tangibilidade, fundamental para que o consumidor se sinta mais confiante em realizar a transação de compra. Por fim, a marca é fundamental para a percepção de qualidade do produto. Gallagher cita o caso do site FlowerNet que, apesar de dispor de um produto de qualidade, não consegue despertar o interesse dos consumidores. Por não conhecerem a marca, os internautas suspeitam dos baixos preços praticados pela empresa para fazer frente aos produtos mais caros de concorrentes com marcas mais conhecidas, imaginando que preços menores estejam associados a qualidade inferior.

Uma pesquisa realizada pelo E-bit (2002) com e-consumidores brasileiros indicou que ao comprar pela Internet, as pessoas procuram segurança e a certeza de que seus produtos serão entregues, por isso, optam por lojas que já conhecem. Cinquenta por cento dos respondentes afirmaram que o fato de já conhecerem a loja foi o fator preponderante na decisão de compra.

4.9.8 Importância do domínio na Internet

O *domínio* na Internet é um elemento de endereçamento utilizado para identificar e localizar computadores na rede. Um *nome de domínio* é, simplesmente, um rótulo que representa um domínio e que pode ser convertido por meio de uma tabela DNS (*Domain Name System*) no número de endereço IP necessário para se ter acesso à página Web desejada. As empresas, quando optam por adquirir um *domínio* próprio, normalmente utilizam o nome da própria empresa ou a sua marca como *nome do domínio*, para facilitar a memorização pelos clientes ou a localização por meio de um mecanismo de busca da Internet.

Não dispor de um domínio próprio significa que, para se ter acesso ao *Web site* da empresa desejada, é necessário digitar na linha de endereço do navegador Web o nome de domínio do provedor de serviços que hospeda o *site* da empresa desejada, seguido do nome da empresa ou algum outro identificador exclusivo, separado por

uma barra ("/"). Isto gera inconveniência, dificuldade de localização por possíveis interessados e dependência do provedor de serviços.

Infelizmente, há empresas que não dão a importância devida ao registro do domínio no tempo adequado e, em função disto, acabam perdendo um item importante para a sua identidade na Web, para terceiros. Dentre os casos mais notórios, pode-se citar o do próprio governo norte-americano que não procurou cercar todas as possibilidades de tentativa de acesso dos cidadãos daquele país ao executivo e permitiu que algum empresário pouco escrupuloso registrasse o domínio www.whitehouse.com para hospedar um *site* pornográfico. A Companhia Elétrica do Paraná (COPEL) teve que registrar o domínio www.copel.com, nos Estados Unidos, porque o domínio www.copel.com.br já havia sido tomado por uma fábrica de colchões. Mais impressionantemente, a Gol Linhas Aéreas, tendo sido criada após o advento da Internet e baseando o seu modelo prioritário de venda de passagens na Web, não pode registrar o domínio www.gol.com.br, porque também já havia sido reservado por alguém, tendo que se conformar com um pouco significativo www.voegol.com.br.

4.9.9 Importância de dispor de um servidor de e-mails com o próprio nome

Diferentemente do domínio, que deveria ser, idealmente, idêntico ao nome da empresa, para facilitar a localização do *Web site* da empresa, a vantagem de se possuir o registro de um servidor de e-mails próprio é manter a liberdade com relação à escolha do provedor de serviços de e-mail, no caso de a empresa não dispor de estrutura interna para isso.

O fato de uma empresa não dispor de servidor de e-mail próprio a torna “prisoneira” do provedor de serviços, em virtude de um “efeito de rede”: quanto mais clientes e parceiros de negócios conhecem um endereço de e-mail, mais difícil e dispendioso se torna para a empresa substituí-lo por outro, porque isto acarretaria na possível perda de negócios, em decorrência da impossibilidade (ou maior dificuldade) de contato com a empresa. Mesmo que o servidor de e-mail da empresa seja mantido por um provedor de serviços externo, para reduzir o nível de dependência do fornecedor, é aconselhável dispor de um registro de nome de servidor próprio. Assim, em caso de desacordo com o

fornecedor, basta procurar um substituto e transferir para ele o gerenciamento do serviço, sem perder o direito de continuar usando exatamente o mesmo endereço de e-mail.

Há ainda a vantagem de poder utilizar um endereço com o nome da empresa, da mesma forma que para o domínio, se este estiver livre.

4.9.10 Geolocalização e *geotargeting*

Nos primeiros anos de exploração comercial da Internet, as empresas possuíam outras preocupações e desafios maiores do que procurar ajustar o seu *Web site* às características locais de cada possível visitante.

Embora a Web pudesse proporcionar, desde o início, uma interação mais “personalizada” entre empresa e clientes, não foi isto o que aconteceu, na maioria dos casos. O paradigma do *broadcast* difundido pelas mídias tradicionais de contato unidirecional com os clientes provavelmente ainda cegava as empresas para algumas possibilidades de ajuste, dentre elas a segmentação territorial (ver o **item 4.10.6**), que somente passou a ser explorada mais recentemente.

Dentre as empresas que perceberam desde logo a oportunidade de diferenciar o conteúdo apresentado aos internautas com informação relevante regionalmente está o Weather Channel que, em abril de 1997, reformulou o seu *Web site* para permitir que os usuários criassem páginas personalizadas. Apenas 40 minutos após a atualização da página, de acordo com Riedman (1997), mais de mil pessoas já tinham customizado a página para obter informações meteorológicas locais, possibilitando que o Weather Channel veiculasse propaganda local, relevante para clientes nas mais diversas regiões dos Estados Unidos.

Na época em que o Weather Channel implantou sua primeira iniciativa de geolocalização na Web, a forma mais simples de descobrir onde o cliente estava era perguntando para ele. Ainda hoje, muitas empresas questionam o internauta sobre o seu código postal, para poder proporcionar, a partir dessa referência de localização, conteúdo ajustado à localidade onde o usuário se encontra.

Ao longo dos últimos anos, as empresas passaram a se preocupar mais com a diferenciação do conteúdo apresentado em seus *Web sites* em função da hora do

dia, da velocidade de conexão do internauta e da sua localização. De acordo com Tedeschi (2003), campanhas publicitárias dirigidas a um determinado público, em função da discriminação das características mencionadas acima, apresentam um valor 60% mais elevado do que propagandas não dirigidas, na Internet.

Uma outra utilização interessante de geolocalização é detectar se o internauta é originário de uma região conhecida por elevado índice de fraudes em operações com cartão de crédito, o que levaria a empresa a tomar medidas de segurança adicionais ou, simplesmente, a recusar a realização de qualquer transação arriscada.

Considerando-se as variações de gosto e costumes de um mercado para outro, em função da geografia, a utilização de um software de localização também pode ser uma ferramenta de *marketing* importante, como lembra Tedeschi (2003), para fornecer produtos ajustados a realidades locais, independentemente de o *Web site* estar disponível para todo o planeta. Nesse sentido, o portal Yahoo está realizando testes de um *site* que permite a realização de buscas por informações úteis regionalmente, como endereços de supermercados e lojas de discos, incluindo mapas e números de telefone. A empresa espera oferecer aos seus usuários acesso a várias categorias de serviços, desde dentistas até restaurantes, inclusive com a possibilidade de os próprios internautas emitirem sua opinião sobre a qualidade dos serviços obtidos dos provedores de serviço apresentados no *site* (GLOBAL INTERNET CLIPPING, 2004).

De uma forma resumida, pode-se citar os seguintes motivos para se querer saber onde se encontra o internauta que está acessando o *site* da empresa:

- definir o idioma em que o conteúdo vai ser apresentado;
- evitar ou permitir que o conteúdo seja apresentado em determinadas regiões;
- proporcionar conteúdo geograficamente relevante (inclusive *banners* ou outro tipo de propaganda de abrangência local);
- oferecer preços diferentes com base na região;
- testar ofertas regionalmente; e
- respeitar fronteiras políticas.

A Web é uma mídia global, mas está se tornando cada vez mais importante considerá-la também como uma mídia local. A geolocalização permite a criação de “fronteiras” na Internet, definindo quem tem acesso a que conteúdo com base na sua localização física.

4.9.11 O futuro da propaganda na Internet

Os *banners* estão por toda a parte, mas ninguém presta atenção neles. Algumas das tentativas de se obter maior atenção dos internautas têm despertado a sua irritação, sem obter, tampouco, maior sucesso. Talvez a melhor forma de se conseguir atingir os resultados desejados a partir de campanhas mercadológicas pela Internet seja integrá-las a campanhas realizadas através de outras mídias. Ghahremani (2001) cita alguns exemplos de empresas asiáticas que conseguiram sucesso desenvolvendo campanhas de “*marketing* integrado”, utilizando a Internet de forma paralela – e complementar – a outras mídias. Segundo a autora, a Internet é uma boa forma de coletar informações de participantes de promoções e concursos divulgados pela televisão ou em *outdoors*, por exemplo.

4.10 Virtualização do contato com o cliente, da compreensão das suas necessidades, da venda e da tomada do pedido

Tomar o pedido do cliente pela Web é, sem dúvida, muito diferente de fazê-lo por sobre um balcão. Nesta seção, estarão sendo discutidas algumas questões que, se bem compreendidas, podem levar a melhores desempenhos na Internet. A operacionalização da virtualização da tomada do pedido, em si, é trivial e não merecerá maior atenção.

4.10.1 Possibilidade de contato direto com o consumidor

Kanter já previa: “na era digital, mais empresas, dos mais diferentes setores, vão cada vez mais ignorar seus canais tradicionais de distribuição para atender seus clientes diretamente” (1998, p. 219). A autora considera que o ambiente de negócios não permite mais processos seqüenciais. A rapidez exigida pelo mercado exige simultaneidade e o contato direto com o consumidor é essencial nesse sentido, para permitir uma melhor compreensão das necessidades do cliente e garantir que o produto/serviço continue relevante.

Só no primeiro semestre de 2003, a Ford vendeu 20 mil veículos pela Internet no mercado brasileiro, entre o Novo Fiesta e o Ka Street, o que representa 30% do total das vendas desses modelos (JOVANELI, 2003). A Renault, empresa que ainda está

tentando se consolidar no mercado, encerrou 2003 com mais de 17 mil veículos vendidos pela Internet, incluindo principalmente os modelos Clio Hatch e Clio Sedan (IDG-Now, 2004a).

O motivo de as montadoras estarem intensificando suas vendas pela Web não é apenas querer tomar para si o ganho das concessionárias. As montadoras não podem pensar em excluir as concessionárias do processo de vendas, embora não haja dúvida de que, depois do advento da Internet, elas tenham passado a agregar menos valor para o consumidor, precisando repensar a sua contribuição à cadeia de valor. O principal motivo de as montadoras não poderem ignorar totalmente as concessionárias é que elas ainda intermediam a maior parte das vendas e comprar uma briga com o canal, em tal situação, poderia ser desastroso (basta lembrar da dificuldade que a Levi's teve ao tentar implantar um novo modelo de negócios para a venda de *jeans*, que poderia alienar as lojas de departamento do processo, conforme discutido no **item 4.7.1**).

Por outro lado, poder manter um contato direto com o consumidor, para compreender melhor as suas necessidades e desejos, era algo impensável para muitas empresas industriais até há pouco tempo, apesar de altamente desejável. O varejo e outros intermediários agiam como filtros, impedindo que a informação fluísse em tempo hábil e com a qualidade desejada até o fabricante.

4.10.2 Venda por impulso

Alguns dizem que a Internet acaba com a venda por impulso. Outros, ao contrário, afirmam que, da comodidade de suas casas, os consumidores podem passar horas navegando pela Internet a procura de algo para comprar⁸¹. Antes de seguir adiante, contudo, é importante compreender o que é a impulsividade. Para Hoch e Löwenstein (1991), a impulsividade decorre do conflito psicológico entre os desejos do indivíduo e o seu autocontrole. Ações impulsivas, dentre as quais as compras por

⁸¹ O e-consumidor parece ser um comprador solitário. Segundo o E-bit (2002), 46% das compras realizadas *on-line* ocorrem em situações em que o internauta está sozinho. Em 30% dos casos, o cônjuge ou namorado está ao seu lado. A participação de filhos ou amigos no momento da compra é bastante reduzida (4% e 3%, respectivamente).

impulso, valorizariam, na opinião desses autores, os desejos imediatos em detrimento das suas repercussões de longo prazo.

Para Campelo (*apud* FOLHA ONLINE, 2004), que entrevistou 2870 pessoas sobre o seu comportamento de compras, *on-line* e *off-line*, o percentual de compras por impulso em lojas físicas é de 34,6%, enquanto no varejo virtual cai para 26,9%. Esse autor considera que diversos fatores, como iluminação, sons, cheiros e a existência de pessoas ao redor interferem no comportamento de compras e estimulam a impulsividade nas compras em lojas tradicionais. As lojas virtuais não seriam capazes de exercer este tipo de atratividade, o que acarretaria em menor taxa de vendas por impulso *on-line* (COSTA e LARÁN, 2003).

A 6ª pesquisa *Web shoppers*, realizada pelo E-bit em 2002, também detectou uma redução, embora não tão significativa, da capacidade de se promover vendas por impulso pela Web (E-BIT, 2002). Dentre os respondentes, 31% afirmaram sentir necessidade de comprar, ao se depararem com uma situação típica de venda por impulso, independentemente de se encontrarem em uma loja física ou na Web. Destes, 35% declararam acabar comprando em uma loja física e 27%, pela Internet.

Há ainda uma diferença entre os produtos que podem ser vendidos por impulso em um lojas físicas e pela Internet. Em um supermercado real, por exemplo, há sempre aqueles produtos que são colocados bem à vista do consumidor, na “boca” do caixa, quando não há muito tempo para reflexão, arrependimento e devolução. Esses não seriam produtos adequados para tentativa de venda de impulso pela Web. Afinal, quem vai querer comprar balinhas ou barras de chocolate, ou outros itens de consumo imediato, se a entrega só puder ser realizada no dia seguinte, ou uma semana depois?

Mesmo que boas vitrines virtuais não sejam tão eficazes quanto as vitrines físicas na geração do impulso de compra, promoções atraentes são capazes de motivar a venda de itens que os clientes não estavam planejando comprar.

Campelo acredita que o aumento da interatividade dos *sites* de venda possa tornar o procedimento menos técnico, ampliando o espaço para a impulsividade (FOLHA ONLINE, 2004), embora a maioria das pesquisas sobre o assunto indique que o grau

de impulsividade individual, característica da personalidade de cada pessoa, apresenta influência mais expressiva do que os elementos do ambiente de loja ou a intensidade de circulação sobre a realização de vendas por impulso (COSTA e LARÁN, 2003).

4.10.3 Exploração da intimidade virtual

A venda por impulso pela Internet estará, possivelmente, ligada à identificação das necessidades e desejos do consumidor, a partir de um histórico de vendas anteriores, ou de outras informações relevantes a respeito do cliente das quais a empresa possa se apropriar. Assim, promoções poderão ser oferecidas ao consumidor de acordo com os seus interesses pessoais. Este tipo de promoção, quando bem direcionado, é quase impossível de recusar, mesmo que não houvesse intenção do cliente de realizar a compra no momento em questão. Promoções personalizadas podem criar situações particularmente interessantes para a realização de vendas por impulso (ver o **item 4.10.2**).

Empresas como a Amazon.com desenvolveram sistemas de informação bastante complexos (e completos), capazes de armazenar todas as informações relevantes de experiências anteriores de cada cliente com o *site*. Essas informações, associadas às informações da interação de outros clientes com perfil semelhante, são utilizadas de forma dinâmica, para determinar o conteúdo a ser apresentado ao internauta em uma nova visita. Assim, o fato de o consumidor ter adquirido livros sobre um assunto específico, em uma visita anterior à loja virtual da Amazon, fará com que outros títulos relacionados lhe sejam sugeridos, em uma nova visita⁸². Além disso, os livros comprados por outros clientes com interesses semelhantes também podem ser priorizados para apresentação ao internauta, na página da empresa. Ou seja, o *site* é configurado dinamicamente para oferecer a cada visitante conteúdo personalizado, de acordo com os seus gostos e perfil de compras. E isso não é tudo.

⁸² O preciosismo da empresa com a qualidade das informações em sua base de dados a leva a solicitar que o cliente indique as situações em que estiver comprando livros para outra pessoa. Os livros comprados para terceiros prejudicariam a formação do correto perfil de compras do consumidor. A Amazon oferece uma embalagem especial para presente como brinde, nos casos em que o cliente declara estar comprando livros para presentear alguém, obtendo a importante informação sem parecer estar “bisbilhotando”.

O *site* é repleto de resenhas e comentários sobre livros fornecidos por outros leitores, os quais acabam contribuindo para que o internauta forme o seu juízo de compra sobre um determinado item, fazendo as vezes de um bem informado vendedor em uma loja física. Por representar as opiniões de outros leitores, e não as do livreiro ou do editor do livro, essas informações acabam tendo impacto maior na decisão de compra do consumidor, em função do aparente elevado grau de isenção. Por fim, até na hora de decidir fornecer um desconto, para estimular uma venda de impulso, conforme discutido anteriormente (ver o **item 4.10.2**), o sistema de lojas como a Amazon poderia se basear no seu conhecimento do cliente, para determinar o preço dinamicamente, para cada cliente em particular⁸³ (ver o **item 4.10.5**).

Analisando a atuação de empresas que procuram utilizar todas as informações disponíveis para proporcionar a cada cliente uma experiência única com seus *sites* e produtos, configurando-os e customizando-os dinamicamente, muitos autores defendem a idéia de que as empresas devem procurar desenvolver *intimidade virtual* com os clientes, procurando conhecer melhor as suas necessidades específicas para poder ajustar melhor as suas ofertas às demandas individuais.

Deve-se fazer, contudo, a ressalva de que diversas entidades de defesa dos direitos individuais, principalmente nos EUA, estão começando a reagir contra a agressividade com que o *marketing online* tem invadido a privacidade dos internautas, apropriando-se de informações sobre a sua identidade e comportamento de compras, sem o seu conhecimento ou autorização, e utilizando-as de formas também não claramente compreendidas para obtenção de benefício comercial, conforme lembra Teixeira Júnior (2000). Os registros de transações discriminadas como os obtidos pelas

⁸³ Não há evidências de que a Amazon pratique este expediente, mas a possibilidade da sua utilização é real. Alguns *sites* como o <http://shopper.cnet.com> utilizam-se de uma técnica ainda mais simples para poder tratar clientes distintos de forma diferenciada (especificamente com relação ao preço de venda): o *site* pergunta se o internauta gostaria de ser comunicado, por e-mail, no caso de haver redução de preço de um determinado produto. Em caso afirmativo, o cliente em potencial deve indicar abaixo de que valor a empresa deve lhe enviar o “*price drop alert*”. Ora, depois de ter fornecido essa informação, o cliente, na prática, sinalizou à empresa o quanto está disposto a pagar pelo produto. Não seria de espantar se, 5 minutos após visitar o *site*, ele recebesse um e-mail dizendo que a empresa lhe proporcionaria um desconto especial, vendendo o produto imediatamente pelo valor definido pelo próprio cliente. Para isto, bastaria que este preço fosse superior ao custo de produção, proporcionando à empresa uma margem de contribuição satisfatória.

empresas de cartão de crédito, mas também por supermercados e pelas empresas que vendem seus produtos pela Web, principalmente quando se referem a itens de consumo diferenciado⁸⁴, podem ser vistos quase como se fossem anotações que o indivíduo faz em um diário pessoal, ao qual o comerciante tem acesso, conforme lembram Cameron, Ferguson e Zabin (2004).

4.10.4 Resposta eficiente ao consumidor – ECR (*Efficient Consumer Response*)

Para a Associação ECR Brasil,

“ECR é um movimento global, no qual empresas industriais e comerciais, juntamente com os demais integrantes da cadeia de abastecimento (operadores logísticos, bancos, fabricantes de equipamentos e veículos, empresas de informática, etc.) 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.).

O ECR tem como princípios básicos o foco constante no provimento de um melhor produto, a obtenção de maiores retornos por meio de alianças lucrativas, a produção e utilização de informações precisas e no tempo certo e a disponibilização de produtos no lugar, momento e quantidade certos e a preço justo (ECR BRASIL, 1998).

Marques e Di Serio (2000) consideram que o objetivo primordial do ECR é promover o trabalho conjunto de fornecedores, empresas e clientes, como aliados, a fim de se obter a maximização da satisfação dos clientes e a minimização dos custos. Para eles, o ECR, associado a movimentos como *just-in-time*, EDI, *database marketing* e outros criaram uma grande cadeia de ligação entre produção, distribuição e cliente.

Como o ECR é muito mais uma filosofia de compartilhamento de problemas e soluções entre parceiros de negócio, com busca de eficiência da cadeia de valor como um todo, do que um sistema ou técnica isolado, ele acaba lançando mão de todas as técnicas e sistemas que auxiliem na consecução dos seus objetivos, dentre os quais pode-se destacar, de acordo com Marques e Di Serio (2000): *cross-docking* (ver o item 4.11.7), *direct store delivery* (DSD), *vendor managed inventory* (ver o

⁸⁴ Itens que podem fornecer pistas sobre o comportamento do consumidor ou o seu estilo de vida, permitindo inferências sobre o padrão de consumo de outros itens, que podem lhe ser oferecidos.

item 4.11.8.4), *computer assisted ordering* (CAO), *activity based costing* (ABC), *activity based management* (ABM), reposição contínua, gerenciamento por categorias e EDI (ver o **item 4.4.1**).

O estudo realizado por Albertin (2004), verificou que o uso do ECR ainda é modesto no Brasil. Apenas 12,40% dos participantes afirmaram fazer uso da tecnologia⁸⁵.

4.10.5 Precificação dinâmica

Há vários motivos que justificariam a adoção de preços variáveis para os produtos de uma empresa, que vão desde a percepção de valor do produto, que é distinta e individualizada para cada cliente, até questões associadas à oferta e demanda, analisadas de modo mais global.

Bichler (2002) lembra que, embora os mercados eletrônicos tenham reduzido o custo dos clientes para obter informações sobre os produtos e preços praticados pelos fornecedores, eles também reduziram os custos das empresas de comunicar e alterar os preços por elas praticados, o que atribui uma importância maior às estratégias de definição de preços, de forma mais dinâmica, no futuro.

Clientes diferentes estão dispostos a pagar preços diferentes pelos mesmos produtos, porque a sua percepção de valor é distinta. Isto pode estimular as empresas a praticar preços variados. Outra razão para o vendedor querer mudar o preço do produto é para se proteger de flutuações nos custos. Independentemente do motivo, Coffee (2002) alerta para o fato de que os varejistas que não começarem a utilizar estratégias de preços flexíveis passarão a perder dinheiro.

Em uma loja tradicional é difícil cobrar preços diferentes de clientes diferentes pelo mesmo produto, sem gerar insatisfação. Também não é prático fazer pequenos ajustes de preço que afetem todos os clientes em função de mudanças no comportamento da oferta ou demanda. O custo da remarcação poderia, facilmente, ser superior ao ganho com a venda de produtos ligeiramente mais caros.

⁸⁵ A amostra utilizada nessa pesquisa foi formada por 435 empresas, dos setores de serviços (48%), indústria (36%) e comércio (16%). Com relação ao porte, empresas grandes representaram 54% do tamanho da amostra, empresas médias, 25% e empresas pequenas, 21%.

Na Internet, por outro lado, é fácil praticar o que se tem chamado de *precificação dinâmica*, ou seja, comprar e vender mercadorias em mercados nos quais os preços podem mudar rapidamente, ajustando-os a flutuações da oferta ou demanda (JAYARAMAN e BAKER, 2003) ou a particularidades da negociação que se realiza no momento. Moe e Fader (2001) identificaram padrões de navegação dentro de um *site* de vendas, dependendo da motivação do internauta, conforme apresentados na **Tabela 9**.

Tabela 9 Taxonomia dos padrões de navegação de e-consumidores em um *Web site*

		Motivação	
		Compra planejada	Compra não planejada
Intenção de compra	Compra imediata	Visita direcionada à compra	Visita de “passeio” pelo <i>site</i> (surfista)
	Compra futura	Visita de pesquisa dirigida	Visita para aumentar o nível de conhecimento

Fonte: Moe e Fader (2001)

O *comprador decidido* (visita direcionada a compra) realiza, na visão desses pesquisadores, uma sessão “bem focada”, baseada em um “plano de ataque” do qual não se desvia. Apenas uma pequena variedade de produtos e categorias é avaliada. Em alguns casos, a investigação se concentra em um único produto, o que pode ser precebido, porque a mesma página é visualizada repetidas vezes. Este internauta não precisa de desconto, ou qualquer outro incentivo para comprar. Segundo Moe e Fader (2001), ele já “mordeu a isca” e uma promoção faria apenas com que a empresa abrisse mão de receita segura.

Na *visita de pesquisa dirigida*, o internauta sabe o que quer, mas ainda está coletando informações para a decisão de compra. Vários produtos podem estar sendo considerados, em geral, dentro de uma mesma categoria. O internauta despende mais tempo em cada tela e avança mais profundamente nos *links* internos do *site*, procurando obter informações adicionais para embasar a decisão de compra. Nestes casos, promoções que reduzam o preço do produto, ou informações adicionais sobre atributos positivos do produto podem “disparar” a decisão de compra, na opinião de Moe e Fader (2001).

O *surfista desinteressado*, que realiza um "passeio" pelo *site*, consulta o *site* rapidamente, sem avançar pelas páginas de aprofundamento. Diversas categorias de produtos são visualizadas sem compromisso, resultando em uma baixa taxa produto/categoria (este é um indicador forte de que o nível de interesse é baixo). As compras realizadas nesta situação são, tipicamente, compras de impulso. Nestas circunstâncias, promoções atraentes e bastante visíveis são mais úteis do que informações sobre os atributos do produto, para disparar uma compra.

Internautas que procuram apenas *aumentar o próprio conhecimento*, aprendendo mais sobre a categoria de produtos ou sobre o ambiente, visita colunas de dicas e conselhos, participa de comunidades de usuários e não demonstra intenção de compra, ao menos no momento. Moe e Fader (2001) consideram que promoções para este grupo de internautas possivelmente se demonstrarão ineficazes, uma vez que eles ainda não querem comprar, podendo mesmo ser interpretadas como *spam*.

Diferentemente do mercado tradicional em que mudanças de preço são lentas, devido ao atraso nas informações, na Internet elas podem ocorrer quase que instantaneamente e a um custo muito inferior ao incorrido por estabelecimentos físicos, motivo pelo qual serão cada vez mais freqüentemente utilizadas como parte da estratégia das empresas para suas operações virtuais.

4.10.6 Segmentação de mercado

Kotler considera que

os mercados consistem de compradores que diferem entre si em um ou mais aspectos. Podem diferir em termos de desejos, poder de compra, localização geográfica, atitudes e práticas de compra. Qualquer destas variáveis pode ser usada para segmentar um mercado (1994, p. 235).

Para este mesmo autor, a segmentação de mercado consiste na

subdivisão de um mercado em subconjuntos distintos de clientes, em que qualquer subconjunto pode, concebivelmente, ser selecionado como um objetivo de mercado, para ser alcançado com um composto de *marketing* distinto.

A facilidade de mudar o preço de um produto ou serviço, conforme discutido no **item 4.10.5**, estimula a segmentação de mercados na Web. Mas há outros fatores que

contribuem para que seja mais fácil segmentar o mercado na Internet, dentre os quais:

- os clientes não têm contato uns com os outros para saber qual foi o negócio proposto aos demais;
- as informações provenientes de bancos de dados mantidos pelas empresas podem ser utilizadas para definir políticas de preço distintas, a exemplo dos programas de fidelidade das empresas aéreas;
- é fácil gerar versões distintas de um produto, para atender às necessidades e desejos individuais. Logo, os produtos são realmente diferentes uns dos outros, o que aumenta a aceitabilidade, por parte dos clientes, de uma política de preços diferenciada para cada cliente (SHAPIRO e VARIAN, 1998).

Ives (2003) considera que a utilização de “propaganda baseada no comportamento” do internauta pode ser uma prática particularmente útil para empresas cujos *Web sites* não solicitam que os seus visitantes preencham um cadastro, a partir do qual, de outra forma, poderia ser realizado o direcionamento (ou filtragem) de anúncios com maior probabilidade de interesse.

Na verdade, é possível ir além da simples propaganda direcionada, oferecendo-se preços e condições de pagamento também personalizados. À medida que um número maior de negócios passa a ocorrer *on-line*, justifica-se o desenvolvimento de modelos que aproveitem a oportunidade de definir o preço dos produtos dinamicamente, com base na necessidade identificada em cada cliente em potencial, no seu perfil, na sua lealdade à empresa e mesmo na avaliação dos padrões de navegação no *Web site* (MOE e FADER, 2001).

4.10.7 Programas de fidelidade

A operação da empresa na Web pode ser facilmente acoplada a outros sistemas de informação que permitam a operacionalização de programas de incentivo à fidelidade do cliente. Em geral, esses programas estimulam compras sucessivas propondo um prêmio para os clientes que realizarem um determinado volume de negócios com a empresa dentro de um determinado período de tempo.

Lojas físicas podem encontrar dificuldade para manter controles que permitam a instauração de programas de fidelidade, principalmente se não tiverem um sistema de pedidos informatizado.

No caso das operações de venda pela Internet, por outro lado, a criação de programas de fidelidade é simples e pode ser muito útil no “aprisionamento” dos clientes aos produtos e/ou serviços da empresa⁸⁶.

4.10.8 Realização de pesquisas de mercado por meio da Internet

O custo de realizar pesquisas de mercado envolvendo grupos focais e outras técnicas tradicionais do *marketing* é elevado e, em muitos casos, pode não se justificar (o valor da informação obtida é menor que o ganho que a sua utilização pode proporcionar à empresa).

A Internet pode ser utilizada para a aplicação de questionários e obtenção de *feedback* dos clientes e clientes em potencial sobre iniciativas que a empresa deseja implementar.

Questionários podem ser disponibilizados no próprio *Web site* da empresa, em *sites* de empresas especializadas na publicação de questionários *on-line*⁸⁷ ou enviados por e-mail para ser respondidos e devolvidos por meio da própria Web.

A Nokia, por exemplo, antes de lançar um novo modelo de telefone celular que permite a troca da frente do aparelho, voltado para o público jovem, realizou uma pesquisa por meio do *site* fulano.com para descobrir as preferências de cor do seu público-alvo. Em apenas 15 dias obteve quase 11 mil respostas, a um custo muito inferior aos que teria se desenvolvesse a pesquisa nos moldes tradicionais (MARKETING PLACE, 2004).

⁸⁶ Em determinadas situações, o cliente pode perceber que o custo de mudança para um novo fornecedor é tão elevado que a mudança pode se tornar inconcebível. Diz-se que o cliente foi “aprisionado” pelo fornecedor atual (Graeml e Graeml, 2002).

⁸⁷ Uma empresa que presta este tipo de serviços é a Websurveyor (<http://www.websurveyor.com/>).

4.10.9 Venda em mercado eletrônico (*exchange*)

No **item 4.3.2.1** discutiu-se a possibilidade de as empresas realizarem compras por meio de mercados eletrônicos. Obviamente, também é possível utilizar este recurso para vendas a outras empresas ou, dependendo das características do portal, diretamente ao consumidor.

4.10.10 Venda em leilões eletrônicos

Quando se falou em compras por meio de leilões, no **item 4.3.2.2**, tratavam-se de leilões reversos, ou seja, nos quais o fornecedor que se dispusesse a vender pelo menor preço era contratado para prover a empresa do produto ou serviço desejado. Assim, é possível que a empresa seja convidada por um cliente em potencial para participar de um leilão reverso por ele organizado, com o intuito de ser atendido ao menor preço.

Os clientes finais, por sua vez, não têm poder de barganha para organizar leilões reversos e estimular fornecedores em potencial a se digladiarem para ver quem lhe vende por menos. Quando se trata de venda direta aos consumidores, o usual é que a empresa que está vendendo estabeleça um preço mínimo e os possíveis clientes disputem a compra em função do ágio que estão dispostos a pagar para arrematar o produto.

Muitas empresas que atuam na Web estão encontrando nos *sites* de leilão um canal alternativo para a colocação de seus produtos, seja como parte de sua estratégia usual de vendas, seja como forma de desovar estoques resultantes de falhas na previsão de produção ou vendas por outros canais.

4.10.11 Controle de não-eventos significativos

Lojas físicas muitas vezes têm dificuldade de perceber e registrar situações que não sejam a efetivação de compras. Assim, se uma loja de sapatos tiver sido visitada por vários clientes que demonstraram interesse por um determinado modelo de tênis, mas acabaram não comprando porque seu número não estava disponível, por exem-

plo, ao final do mês o gerente pode escrever em seu relatório que não houve procura pelo modelo e se recusar a receber nova remessa do fabricante.

Por outro lado, uma loja virtual é capaz de captar e armazenar todos os “cliques” realizados pelos compradores em potencial, independentemente de uma transação de compra ter sido efetivada (WASSERMAN, KHERMOUCH e GREEN, 2000). O registro de que diversas pessoas “clicaram” sobre o modelo de tênis, embora não tenham concretizado a compra, é mantido e pode ser utilizado para a análise dos possíveis motivos para o fato.

Como nas operações virtuais as informações já se encontram em formato digital, adequado para o fácil armazenamento, basta que as empresas se organizem para capturá-las, tratá-las e armazená-las, eficientemente. Moe e Fader (2001) lembram que a passagem de um internauta por um *site* deixa rastros, que podem ser utilizados pela empresa para compreender melhor aquele cliente, especificamente, e também para estabelecer generalizações úteis para o relacionamento com os demais visitantes do *site*. Segundo esses autores, os *web-logs*, ou registros das operações na Web, quando mantidos para um *Web site*, são uma fonte rica de informações que não devem ser desperdiçadas. Outra forma de coletar e manter informações sobre os clientes é por meio da utilização de *cookies*⁸⁸, que ficam armazenados no computador do próprio usuário, mas que se comunicam com o *Web site*, quando este é acessado, transmitindo dados sobre o cliente que podem ser usados para personalização do conteúdo apresentado.

Como a quantidade de informações obtidas pela Web tende a aumentar rapidamente, é importante que as empresas desenvolvam a infra-estrutura adequada de bancos de dados, *data warehouses*, mecanismos de *data mining* e de gestão do relacionamento com o cliente (CRM), para possibilitar a sua utilização eficaz.

⁸⁸ *Cookies* são pequenos arquivos de texto que alguns sites gravam no computador do visitante a cada visita, à medida que certas páginas são visitadas. Um *cookie* permite que a empresa identifique rapidamente o cliente e compreenda o seu comportamento anterior de relacionamento com o *site*.

4.10.12 Disponibilização de página de FAQs (*frequently asked questions*) sobre produtos e pedidos

Quando um cliente visita o *site* de uma empresa na Internet com a intenção de adquirir um produto, dúvidas sobre as questões mais diversas podem demovê-lo da compra, se não forem prontamente esclarecidas. É importante que se estabeleça um canal ágil para sanar dúvidas e evitar que o cliente vá embora “de mãos abanando”. Muitas empresas têm adotado uma estratégia simples, porém bastante eficaz: toda vez que percebem que muitos clientes possuem a mesma dúvida, preparam uma resposta padrão e a colocam em uma seção do *site* específica para a eliminação de dúvidas freqüentes. Como os internautas já sabem da existência dessas seções de FAQ, este é o primeiro lugar onde vão procurar esclarecimentos, o que diminui o fluxo de mensagens dirigidas à empresa, aumentando a disponibilidade do seu pessoal de atendimento ao cliente para poder analisar com mais cuidado às questões que realmente exigem atenção particular.

4.10.13 Estabelecimento e manutenção de um canal bidirecional com o cliente para atendimento pré-venda

Se após consultar a página de FAQs ainda persistirem dúvidas, o se o cliente quiser contactar a empresa por qualquer outro motivo, isto deve ser facilmente obtido. Uma empresa que opera na Internet não pode se dar ao luxo de perder clientes por não dispor de ninguém para atendê-los.

Diversas lojas virtuais estão disponibilizando, inclusive, a opção de *chat on-line*, para não perder o cliente por falta de atendimento.

Em alguns casos, o atendente virtual se põe à disposição do cliente mesmo que não tenha sido expressamente solicitado, o que pode ser percebido por alguns internautas como um atendimento prestativo ou como o fim da possibilidade de se fazer compras sossegado, ao menos na Internet, por outros.

4.10.14 Segurança e sensação de segurança

A maioria absoluta (87,7%) dos consumidores brasileiros *on-line* se demonstrou satisfeita com suas compras em 2003 (E-BIT, 2004b). Ainda assim, existe uma percepção generalizada de que comprar pela Internet é pouco seguro. Para o E-bit (2003), o receio dos compradores *on-line* diminuiu bastante, faltando agora conquistar a confiança de quem não comprou.

As empresas, aparentemente, têm percebido este desafio. Segundo a pesquisa realizada por Albertin (2004), garantir um nível adequado de segurança e privacidade do comércio eletrônico é a principal preocupação das empresas com iniciativas na Web, seguida pela busca de alinhamento entre os esforços no ambiente digital e a estratégia da organização e, em terceiro lugar, pela melhoria do relacionamento com os clientes⁸⁹.

Fazer da Internet – uma tecnologia que foi criada sem grande preocupação com a inviolabilidade da informação que por ela trafega – um ambiente seguro e confiável⁹⁰ é um desafio que só parece ser superado pela necessidade de fazer ela também *parecer segura* aos olhos dos consumidores e consumidores em potencial, de modo que eles se sintam mais à vontade para colocar pedidos e fazer pagamentos por meio dela.

A sensação de insegurança dos consumidores não diz respeito apenas a características técnicas da tecnologia. Ela se relaciona, em parte, à necessidade dos clientes de sentir que têm a quem recorrer, se algo sair errado. Um *Web site*, por mais bem elaborado que seja, não é capaz de transmitir ao consumidor a sensação de que o atendimento pós-vendas será eficiente e que eventuais problemas serão rápida e convenientemente sanados. Aliás, isto tem atribuído uma importância muito

⁸⁹ Em uma escala que vai até 5 pontos, a média das respostas fornecidas pelos participantes da pesquisa para a importância de garantir a segurança e privacidade foi 4,45, a de obter o alinhamento com a estratégia organizacional foi 4,25 e a de melhorar o relacionamento com os clientes, 4,16.

⁹⁰ Muitos analistas do mercado de segurança na Web, dentre os quais Zalusky, entrevistado por Scott (2004) acreditam que “a Internet não é um meio seguro e provavelmente nunca será”, em razão dos seus objetivos originais e evolução histórica.

maior do que a inicialmente imaginada para a *marca* do fornecedor, em negócios realizados pela Internet (ver o **item 4.9.7**).

A realização de transações entre empresas pela Web é menos afetada pela sensação de insegurança que contagia a Internet, porque as empresas tendem a se relacionar com parceiros constantes, nos quais vão depositando mais confiança, à medida que o tempo passa e que a qualidade do atendimento é mantida, consistentemente, dentro dos padrões esperados. Isto reforça a idéia, defendida por Slack *et al.* (1999) de que confiabilidade é um fator de desempenho importante na avaliação que os clientes fazem de seus fornecedores, o qual passa a ser valorizado depois de diversas experiências positivas no relacionamento do comprador com o vendedor.

4.10.15 Demografia dos consumidores na Web

O número de internautas cresce dia-a-dia e o seu perfil também vem se modificando ao longo do tempo. Por isso, é importante que as empresas que pretendem ter uma atuação no mercado virtual, ou divulgar seus produtos na Internet, dediquem um pouco de tempo a compreender as peculiaridades dessa mídia eletrônica.

De acordo com o IBOPE/NetRatings (*apud*, MARKETING PLACE, 2004), o universo potencial de internautas domiciliares era de 20,5 milhões de brasileiros, em fevereiro de 2004⁹¹. Mas apenas uma fração dos internautas é composta de e-consumidores, os quais eram estimados, em 2,75 milhões, em agosto de 2004 (E-BIT, 2004a).

Dos consumidores *on-line*, apenas 6% ganham menos do que R\$1.000,00 por mês, dado que contrasta com a última pesquisa nacional de domicílio do IBGE, realizada em 2002, a qual constatou que 54% dos domicílios brasileiros têm renda inferior a R\$720,00 (FELIPINI, 2003). Felipini ressalta que, por outro lado, 43% dos consumidores *on-line* ganha mais do que R\$3.000,00, renda que é atingida por apenas 2,5% dos domicílios brasileiros. A pesquisa *Web shoppers*, realizada no primeiro semestre de 2004 com clientes de 450 das mais atuantes lojas virtuais do país reforça a percepção de que o consumo na Web ainda é extremamente elitizado (E-BIT, 2004a),

⁹¹ Essa informação é corroborada por uma estimativa do IDG-Now (2003) de que 149 milhões de brasileiros, dos cerca de 170 milhões de habitantes do país (88%), não tem acesso à Internet.

conforme mostra a **Tabela 10**. Segundo esta pesquisa, a renda média do consumidor *on-line* é R\$3.900,00, portanto, mais de 5 vezes superior à renda média do brasileiro, apontada pelo IBGE.

Tabela 10 Renda familiar e consumo na Web brasileira (dados de 2004)

renda familiar (reais p/ mês)	porcentagem dos e-consumidores
< 1000	5%
> 1000 e < 3000	31%
> 3000 e < 8000	37%
> 8000	9%
não informou	19%

Fonte: adaptado de E-bit (2004a).

Reforçando a constatação de que o consumidor médio da Web é muito mais abastado do que o consumidor médio brasileiro, segundo o IDG-Now (2003), mais de 90% dos internautas pertencem às classes sociais A e B, como pode ser visto na **Tabela 11**.

Tabela 11 Discriminação dos internautas por classe social

Classe social	Porcentagem da população	Porcentagem dos internautas
A	5%	42%
B	19%	48,7%
C	32%	9%
D	42%	
E	2%	

Fonte: adaptado de IDG-Now (2003).

A pesquisa *Web shoppers* traz também informações sobre a idade dos e-consumidores brasileiros, conforme pode ser visto na **Tabela 12** (E-BIT, 2004a). Pode-se constatar que os consumidores da Web são, em sua maioria, pessoas maduras, em uma faixa etária de intensa produtividade e, portanto, possivelmente, de melhor remuneração, o que vem ao encontro das informações sobre renda, apresentadas na tabela anterior.

Tabela 12 Idade e consumo na Web brasileira (dados de 2004)

idade	porcentagem dos e-consumidores
até 17 anos	1%
de 18 a 24 anos	13%
de 25 a 49 anos	67%
de 50 a 64 anos	14%
65 anos ou mais	2%
não informou	3%

Fonte: E-bit (2004a).

A pesquisa *Web shoppers* (E-BIT, 2004a) indica ainda que a maioria dos e-consumidores é do sexo masculino (60% do total) e possui alto grau de escolaridade (57% do total têm curso superior completo).

Levar em consideração o perfil dos consumidores do comércio eletrônico é muito importante para a definição de uma estratégia de *marketing* bem sucedida para a Internet. Os e-consumidores ainda são, como pôde ser visto, muito diferentes do consumidor das lojas convencionais e do “brasileiro médio”. Isto provavelmente se deve à necessidade de se ter um computador e conexão à Internet, para se poder ter acesso ao comércio eletrônico, o que ainda está fora do alcance da maior parte da população brasileira. Basta comparar alguns números brasileiros com os norte-americanos, sobre informatização e uso da Internet (IDG-Now, 2003):

- no Brasil, há 7,27 internautas para cada 100 habitantes, enquanto nos Estados Unidos são 65 internautas para cada 100 pessoas.
- no Brasil há 6,26 PCs por 100 habitantes, já nos Estados Unidos, o número é quase 10 vezes maior: há mais de 60 PCs para cada grupo de 100 pessoas.

As iniciativas de inclusão digital, assim como o barateamento das tecnologias envolvidas no comércio eletrônico, estão mudando este quadro, paulatinamente⁹². Ainda assim, é fundamental conhecer a “demografia” da Web, para desenvolver planos realistas para a sua utilização nos negócios, principalmente quando se pretender utilizar a Internet para vender produtos diretamente ao consumidor.

4.11 Estratégias de distribuição (*outbound logistics*)

Produtos e serviços de informação, como já foi discutido, podem ser produzidos em qualquer lugar, porque a sua entrega pela Internet é rápida e realizável praticamente sem custos, independentemente de onde estiverem localizados a produção e os clientes.

Para produtos e serviços físicos por outro lado, é importante desenvolver uma estratégia que minimize os custos e os tempos envolvidos tanto na produção como na entrega ao cliente. Como as compras típicas realizadas pela Internet (particularmente no B2C) são de pequenos volumes com grande variedade, a decisão de localização da produção e dos estoques é uma decisão bastante complexa, que envolve uma boa compreensão do nível de serviço esperado pelos clientes, conforme será discutido no **item 4.11.1**).

Em muitos casos é possível virtualizar etapas do processo produtivo ou o próprio produto, eliminando ou reduzindo as limitações impostas pela localização física da operação, conforme discutido no **item 4.11.2**.

Em outros casos, a decisão de onde realizar a produção e de que forma organizar os recursos produtivos, inclusive prevendo maior agilidade na interação com fornecido-

⁹² Comparando-se os números referentes à renda dos e-consumidores pesquisados pelo E-bit em 2003 e 2004 (E-BIT, 2003; 2004a), percebe-se que aqueles que afirmaram ganhar menos de R\$1000,00 por mês em 2003 eram 5% e em 2004 passaram a 6% dos respondentes que declaram seus vencimentos. Os que ganhavam entre R\$1000,00 e R\$3000,00, que eram 27%, aumentaram para 38% dos respondentes. Os que tinham rendimentos entre R\$3000,00 e R\$8000,00 caíram de 51% para 45% e os com renda superior a R\$8000,00, de 18% para 11%. Ou seja, consumidores de renda menor estão participando cada vez em maior quantidade do comércio eletrônico, sem prejuízo do valor do “ticket médio”, que foi 11% superior em 2004, se comparado a 2003.

res, também tem impacto nos custos e na velocidade de atendimento ao cliente. O **item 4.11.3** trata de uma forma de tornar a produção mais ágil pela co-localização planejada de diferentes elos da cadeia de valor.

O adiamento da decisão de localização dos estoques⁹³, embora possa garantir melhor controle dos custos de logística de distribuição, também pode acarretar em um nível de serviço insatisfatório, do ponto de vista do *tempo até o cliente*, o que gera um dilema para o decisor: manter estoques centralizados ou distribuídos? Os **itens 4.11.4 a 4.11.6** discutem as vantagens e as desvantagens das diversas alternativas.

Uma forma de agilizar a distribuição, reduzindo o tempo de espera do cliente e, portanto, melhorando o nível de serviço oferecido é realizando *cross-docking* (ver o **item 4.11.7**) e mantendo um controle apurado da posição dos estoques ao longo da cadeia, para poder melhor ajustá-los às necessidades dos clientes, a cada momento (ver o **item 4.11.8**).

4.11.1 Nível de serviço esperado pelo cliente

As empresas precisam desenvolver uma idéia clara do nível de serviço esperado pelos clientes, para poder obter um desempenho à altura das expectativas, de acordo com Graeml, Graeml e Steil (2001b).

Em alguns casos, a conveniência de uma entrega muito rápida pode ser valorizada por um cliente, que esteja disposto a pagar por isto. Em tais situações, a entrega precisará ser definitivamente mais rápida do que a visita a uma loja física para que o cliente fique satisfeito. Ninguém estará disposto a esperar até que o entregador de pizzas tenha duas entregas para fazer no mesmo quarteirão, para minimizar os custos de distribuição, por exemplo.

Em outros casos, conforme salientam Graeml, Graeml e Steil (2001a), o cliente pode estar disposto a aceitar algum tipo de planejamento de entregas de modo a reduzir os custos de distribuição envolvidos. A maioria das pessoas provavelmente não se

⁹³ *Postponement* de localização (ver o **item 4.7.3.1**).

importaria se as suas compras mensais de supermercado, realizadas pela Internet, tivessem a entrega agendada para algum horário conveniente do dia seguinte ao da compra, se isso ajudasse a manter os custos de entrega baixos.

Além de perceber a urgência atribuída pelo cliente a um pedido, Hintlian e Mann (2001) consideram importante que os distribuidores desenvolvam as seguintes estratégias de atendimento a pedidos:

- separar itens grandes de itens pequenos em pontos de montagem de pedidos (*picking*) distintos;
- utilizar armazéns de *cross-docking* (ver o **item 4.11.7**) para realizar a transferência de produtos para veículos menores, encarregados de fazer a entrega no endereço do cliente;
- manter itens com giro de estoque elevado em armazéns ou pontos de distribuição locais, próximos ao cliente, e itens menos procurados em estoques centrais, dos quais podem ser requisitados quando necessário, mesmo que os tempos envolvidos sejam maiores;
- estabelecer tempos de entrega e políticas de disponibilidade distintas para produtos distintos.

São poucas as empresas que possuem escala ou recursos para desenvolver sua própria estrutura de logística para operação global, no caso dos produtos que precisam ser entregues fisicamente. Empresas como DHL Expressways, Federal Express, United Parcel Service e os correios se apresentam como possíveis parceiros para a distribuição de pacotes e produtos de pequenas dimensões ao redor do mundo. Essas empresas estão deixando de ser transportadoras de pacotes e estão se transformando em provedores de serviços logísticos completos, conforme observa Sweat (2001).

4.11.2 Processos produtivos virtualizados

Em alguns casos, é possível mudar completamente a forma como se fazem as coisas, para se obter benefício das novas tecnologias. Isto é possível nos casos em que o produto ou o processo utilizado na sua obtenção pode ser parcial ou totalmente virtualizado.

Um exemplo interessante de virtualização é o de um *Web site* criado por uma agência de publicidade britânica para permitir o acesso de editores, diretores e equipes de desenvolvimento ao primeiro *cut* de um comercial de televisão sob sua responsabilidade. A empresa foi tão bem sucedida com o empreendimento que acabou criando uma nova empresa só para comercializar o novo serviço, inclusive para a maioria dos seus concorrentes. A nova empresa, cujo nome é Beam TV, possivelmente inspirada nos episódios de Jornada nas Estrelas, em que os tripulantes eram teleportados (*beamed*) para outros pontos da galáxia, compreendeu bem o potencial da Internet: virtualizou o produto e mudou o processo (e até o negócio!) para explorar melhor a nova situação. No formato de *bits* e *bytes*, os *clips* de vídeo podem ser transportados a qualquer ponto do planeta e disponibilizados para análise em poucos segundos (ver o **item 4.9.4**), ao invés dos dois dias que a empresa costumava ter que esperar para que uma fita de vídeo chegasse de Nova Iorque a Londres (BURGOYNE, 2003).

Em outros casos, em que a virtualização do produto é impossível, as empresas também podem explorar as vantagens oferecidas pela conectividade e compartilhamento de informações com parceiros, proporcionadas pela Internet, para aprimorar processos e desenvolver soluções originais para a logística de distribuição.

Embora ainda não haja muitos estudos sobre as transformações de negócios em função das novas possibilidades oferecidas pela Internet, há uma quantidade razoável de empreendedores inovadores que estão testando novos conceitos na prática. Dentre os casos que chamam a atenção estão os de empresas que vendem flores, ou pizza, pela Internet, por exemplo, e possuem áreas geográficas de atuação muito superiores às aquelas em que poderiam fazer as entregas de seus produtos de uma forma satisfatória, se isto fosse feito a partir de um ponto de distribuição centralizado. Manter filiais espalhadas por todas as localidades atendidas também não representaria uma solução adequada, porque possivelmente não haveria demanda local suficiente para justificar os custos de tal operação. O que estas empresas têm feito é encontrar parceiros locais, que, depois de algum treinamento (se necessário), possam atender localmente aos clientes da *Web*, em nome da empresa e com o nível de serviço por ela definido.

Empresas que passam a atuar desta forma deixam de ser fabricantes de produtos e se transformam em fabricantes de pedidos para os parceiros de negócio, com base em sua rede de contatos. O cliente final pode não saber que há uma floricultura a duas quadras de casa (ou pode, simplesmente, não estar disposto a se deslocar até lá). Basta que ele conheça uma empresa virtual que ofereça o serviço e esta se encarregará de entregar as flores solicitadas, utilizando sua rede de parceiros e escolhendo entre eles o que se encontra mais próximo e em melhores condições para atender o cliente. A empresa deixa de agregar valor pela produção física de produtos, que não poderiam ser entregues pela *Web*, e virtualiza sua operação, passando a produzir *leads* de negócio para seus parceiros, que, por se tratar de informação pura, não encontram problemas em trafegar pela rede.

Este raciocínio pode não ser facilmente transferível para qualquer negócio, na sua íntegra – as montadoras de automóveis, seguramente, não vão poder encontrar alguém para produzir carros na esquina da casa dos seus clientes – mas uma parte das atividades de qualquer empresa pode ser submetida a esta lógica, acarretando em ganhos para os envolvidos.

A dificuldade está em quebrar paradigmas, uma vez que é necessário mudar processos, envolver e estabelecer relações de confiança com novos parceiros e, eventualmente, mudar completamente o modelo de negócio utilizado pela empresa.

4.11.3 Proximidade com os fornecedores

Para poder usufruir dos benefícios de realizar coletas *milk-run* (ver o **item 4.5.3**), além de outras vantagens da proximidade com os principais fornecedores, muitas empresas, ao decidir implantar novas unidades fabris a partir do zero, estimulam fornecedores a se instalar na vizinhança. A indústria automotiva tem adotado esta lógica, nas plantas construídas mais recentemente ao redor do mundo, incentivando fornecedores importantes a montar suas fábricas a pequena distância – em alguns casos dentro do próprio terreno da montadora – formando condomínios ou parques industriais (CORRÊA, 2000). À tendência de os fornecedores seguirem seus clientes para os novos mercados, implantando unidades produtivas próprias próximas às novas instalações dos clientes (montadoras), para atendimento exclusivo, tem-se dado o nome de *follow-sourcing* (FLEURY, 1999). Este esforço de planejamento da

capacidade produtiva a ser instalada em determinada região, realizado de forma conjunta por diversos elos da rede produtiva, normalmente capitaneados pelo elo mais forte da cadeia, visa a reduzir os custos e tempo de fluxo de materiais e informações entre os parceiros de negócio, aumentando a agilidade e flexibilidade produtivas. Pries (2003) fornece exemplos de montadoras alemãs de automóveis, que têm utilizado uma estratégia de *single sourcing* (fornecedor único) associada ao *follow sourcing*. Esta postura parece ser comum à maior parte das montadoras de automóveis com operações globalizadas: elas têm procurado desenvolver fornecedores globais, com os quais possam trabalhar em todas as suas plantas ao redor do planeta, exercendo forte pressão para que eles se instalem dentro dos parques industriais por elas montados em torno de suas novas plantas. Assim, os conceitos de *single sourcing* e *follow sourcing* se tornam indissociáveis, contribuindo para o surgimento de definições de *follow sourcing* conforme a proposta por Humphrey, que consideram o *single sourcing* uma característica inerente ao *follow sourcing*: “peças são fornecidas sempre pelo mesmo fabricante em diversas localidades” (2000, p. 250).

A proximidade dos fornecedores facilita o fornecimento *just-in-time* de peças ou módulos. Isto aumenta a flexibilidade, a agilidade e, conseqüentemente, a velocidade com que produtos feitos sob encomenda podem ser entregues aos clientes, proporcionando melhor nível de serviço.

4.11.4 Estoques distribuídos, próximos ao consumidor

Manter estoques próximos aos clientes em potencial faz sentido, considerando-se o fator tempo, pois possibilita uma entrega mais rápida, em veículos de pequeno porte, mais ajustados às pequenas quantidades destinadas diretamente ao cliente final. Porém, isto implica na existência de níveis de estoques maiores no sistema, uma vez que cada depósito local precisa dispor de todos os itens que os clientes possam solicitar.

Por isso, Wanke (2000) sugere a utilização desta abordagem nas situações em que for adequada uma política de antecipação à demanda, citando o exemplo do setor de combustíveis derivados de petróleo. Gasolina e óleo Diesel possuem uma demanda relativamente inelástica, mesmo em períodos recessivos, além de bastante previsível. Não há risco de obsolescência, de modo que uma eventual decisão erra-

da de localização dos estoques não causa grande prejuízo. A mercadoria não ficará “encalhada”, apenas decorrerá um tempo maior até o seu consumo, ou seja, aumentará o tempo de giro. Como o produto apresenta margem de contribuição relativamente elevada, apesar do seu baixo valor, vale mais a pena ter estoques de mais do que de menos, porque o custo de não atendimento do cliente é maior do que o de manutenção de estoques.

4.11.5 Estoques centralizados (*Postponement de localização*)

Por outro lado, optar por manter um armazém central, contendo todo o estoque e a partir do qual os clientes finais possam ser atendidos diretamente, acarreta em menores níveis de estoque total, mas em custos de distribuição mais elevados e, eventualmente, em maior tempo até o atendimento do cliente. Os menores custos de estoque decorrem do fato de a faixa dentro da qual se espera que possa variar a demanda total para determinado item ser inferior à soma das faixas de variação esperadas para a demanda pelo mesmo item em cada ponto de consumo, individualmente. Os maiores custos de transporte, por sua vez, relacionam-se à necessidade de se percorrer longos trajetos para atender cada pedido isoladamente (distância entre o armazém central e o local de entrega ao cliente) e à necessidade de utilização de um modal *premium* para a entrega da mercadoria ao cliente, caso contrário, a rapidez do atendimento pode ficar muito comprometida.

De acordo com Wanke (2000), a centralização de estoques combinada à utilização de um modal de transporte rápido pode viabilizar a adoção de políticas de resposta rápida a partir de um único armazém, mesmo que este esteja localizado longe do ponto em que foi detectada a demanda.

4.11.6 Estratégia mista para estoques

Características do próprio produto e da demanda pelo mercado têm forte impacto na decisão de localização dos estoques, como pôde ser depreendido da leitura dos itens anteriores e de acordo com a **Tabela 13** e a **Tabela 14**.

Tabela 13 Características do produto e decisão de localização dos estoques

Característica do produto	Estoque centralizado	Estoque descentralizado
valor agregado	alto	baixo
margem de contribuição	baixa	alta
grau de obsolescência	alto	baixo
flexibilidade produtiva*	?	?

Fonte: Adaptado de Wanke (2000)

- * Se for economicamente viável adiar parte da produção até que o cliente faça o seu pedido (*postponement* de manufatura, conforme discutido no **item 4.7.3**) a decisão pela descentralização dos estoques vai depender de se as etapas finais da produção podem ser realizadas em um ponto mais próximo do cliente, ou não. Se a configuração final precisar ser realizada na própria fábrica, o estoque de produtos semi-acabados será mantido de forma centralizada. Por outro lado, se o "retoque final" puder ser feito em um armazém próximo ao cliente, ou diretamente na loja de varejo, a manutenção de estoques descentralizados poderá ser adotada para garantir um melhor nível de serviço (entrega mais rápida).

Tabela 14 Características da demanda e decisão de localização dos estoques

Característica da demanda	Estoque centralizado	Estoque descentralizado
grau de previsibilidade	baixo	alto
giro dos estoques	baixo	alto
escala no transporte	baixa	alta
informação de demanda	em tempo real	lenta
nível de serviço esperado*	?	?

Fonte: Adaptado de Wanke (2000)

- * Para Wanke (2000), o nível de serviço esperado pelo mercado apresenta duas dimensões básicas: prazo de entrega e disponibilidade do produto. Um nível de serviço mais elevado pode ser obtido ou por meio de maior descentralização, ou seja, pela manutenção de estoques mais próximos do cliente, ou pela utilização de modais de transporte mais rápidos. Como cada uma das abordagens apresenta suas próprias vantagens e desvantagens, em termos de custos, torna-se necessária uma análise individualizada, caso a caso.

Uma forma de reduzir o problema de localização de estoques em função da variação das características dos produtos e da demanda é manter estoques próximos aos clientes para itens muito solicitados, ou seja, de alto giro, principalmente se o seu valor unitário for baixo (política de antecipação à demanda). Já os itens caros e pouco requisitados, ao se adotar uma política de estoques mista, devem ser mantidos em um único ponto, a partir do qual possam ser despachados para toda a região atendida, utilizando-se modais *premium* que possam fazê-los chegar ao cliente rapidamente (política de resposta rápida à demanda).

Esta é uma solução de compromisso, por meio da qual, para determinados produtos, se optará pela adoção de um modal *premium* para o transporte rápido das mercadorias, depois de saber exatamente para onde devem ser enviadas (*postponement* logístico). Em outros casos, se optará por manter estoques próximo ao cliente, arcando com as ineficiências da redundância de estoques, para garantir que o cliente tenha acesso ao produto imediatamente, sem a necessidade de utilização de transporte dispendioso.

4.11.7 *Cross-docking* de distribuição

O *cross-docking de distribuição* é uma operação de consolidação de cargas para facilitar a entrega a miúdo. Nos armazéns que são construídos para este fim, a situação ideal seria jamais ter qualquer item estocado. De um lado do depósito chegariam cargas não consolidadas (grandes volumes de itens repetidos) em veículos pesados e, do outro, sairiam veículos menores e mais ágeis para realizar entregas de cargas consolidadas (compostas de itens variados em menores quantidades).

Em um sistema de *cross-docking imediato* perfeitamente sincronizado e coordenado, as mercadorias sendo manuseadas sequer precisariam tocar o chão do depósito, podendo ser transferidas diretamente do veículo maior para o menor por empilhadeiras, ou qualquer outro processo apropriado. O *cross-docking* estaria para o armazém assim como o *just-in-time* está para a produção (ATKINSON, 2003). Sua adoção eliminaria a necessidade de armazenagem e reduziria sensivelmente o manuseio, as duas atividades de custo mais elevado na operação de um armazém (SCHAFFER, 1998; 2000), transformando-o em um local de passagem rápida para a simples reconfiguração de cargas a serem transportadas adiante (HARRINGTON, 1999). Esta

lógica de funcionamento das atividades logísticas é capaz de impor um novo ritmo à movimentação e transporte dos itens comercializados por uma empresa, reduzindo ciclos e permitindo a adoção de uma postura de *quick response*⁹⁴, em que os fornecedores utilizam dados coletados nos pontos de venda dos seus clientes para sincronizar suas operações produtivas e de armazenamento com as vendas reais dos clientes, de acordo com Wanke (2004).

Em operações menos sincronizadas, conhecidas como *cross-docking futuro* ou *cross-docking com breve armazenagem*, as mercadorias podem ser mantidas no armazém por algum tempo, normalmente não mais do que um dia. Nesses casos, é comum que o armazém sirva também para a separação e até mesmo para algum tipo de processamento, antes que a mercadoria seja enviada adiante, conforme mostrado na **Figura 27**.

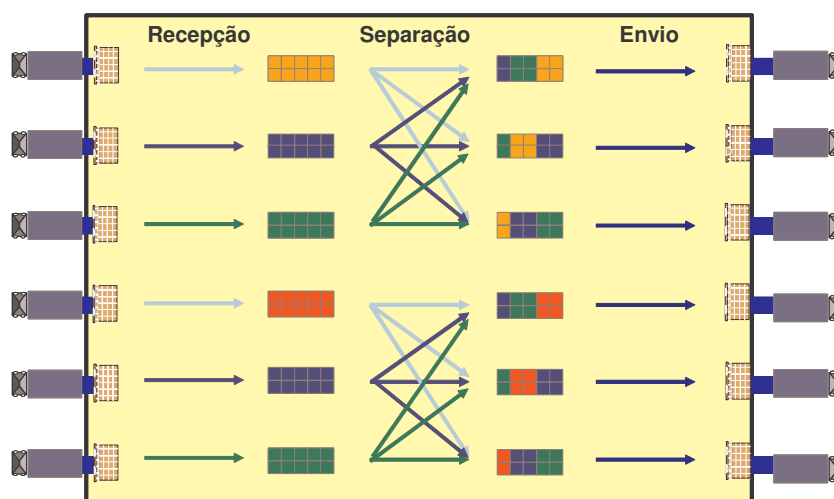


Figura 27 *Cross-docking futuro*

O *cross-docking* nada mais é do que uma tentativa de conciliar a utilização dos meios de transporte com melhor desempenho para o transporte de grandes volumes a grandes distâncias (provenientes do fabricante ou do depósito central) com os de

⁹⁴ O *quick response* foi introduzido inicialmente no setor têxtil e de confecções dos EUA com o objetivo de reduzir o tempo de resposta dos fluxos produtivos e, em consequência, os níveis de estoque mantidos ao longo da cadeia e, particularmente, nos pontos de venda ao consumidor. Normalmente são utilizados carregamentos em intervalos regulares mas em quantidades que variam de acordo com os dados de demanda obtidos diretamente dos pontos de venda, assegurando a flutuação do nível de estoque no varejo dentro de limites mínimo e máximo pré-estabelecidos (WANKE, 2004).

melhor desempenho para o transporte de pequenos volumes a pequenas distâncias (entre os depósitos locais e o ponto de entrega das mercadorias ao cliente final). Ele serve como uma interface entre os dois mundos: o industrial, da produção em escala e para as massas, e o da informação, de consumo seletivo e personalizado, conectando sistemas de transporte/logística pesados e lentos com outros leves e rápidos.

Em alguns casos, as empresas optam por realizar a customização em massa, que gera os produtos para consumo personalizado de forma centralizada, dispondo de pontos secundários para realizar operações de *cross-docking* para a distribuição final (SACCOMANO, 1999). Em outros casos, os armazéns estão assumindo mais funções de produção e montagem, realizando a customização exigida pelo cliente final, o que torna cada vez menos nítida a linha divisória entre as atividades de produção e de armazenagem (HARRINGTON, 1999).

Os seguintes requisitos são essenciais para implementar o *cross-docking* de maneira eficiente (SCHAFFER, 1998; 2000; ATKINSON, 2003):

- estabelecer parceria com outros membros da cadeia de distribuição;
- estabelecer boa comunicação (em tempo real) entre os membros da cadeia de suprimentos;
- estabelecer boa comunicação (em tempo real) e controle interno da operação;
- dispor de grande confiança na qualidade e disponibilidade do produto;
- dispor de pessoal, equipamentos e instalações apropriados;
- dispor de gerenciamento tático.

Como a operação de *cross-docking* ocorre em tempo real, ela exige que não haja interrupções no fluxo de produtos. Para tanto, é imprescindível que o produto certo esteja disponível na hora desejada. Isto, de fato, requer que não haja falhas no produto, no seu transporte (fora da operação) ou na sua movimentação (dentro da operação) e um fluxo preciso de informações (internamente ou envolvendo os parceiros), para que se saiba, a qualquer hora, o que fazer com a mercadoria. Atkinson (2003) adverte que a infra-estrutura de informação é, portanto, um fator essencial para uma implementação bem sucedida de *cross-docking*, exigindo especial atenção na escolha do software de gestão do armazém (WMS) e utilização de

códigos de barras ou outros mecanismos de acompanhamento do movimento físico dos produtos.

4.11.8 Monitoramento, planejamento e controle de estoques

A forma de se otimizar os níveis de estoque a ser mantidos em cada ponto da cadeia de suprimentos para, por um lado, conseguir atender o cliente com a agilidade esperada e, por outro, não incorrer em custos proibitivos de logística, é por meio de sistemas informatizados, facilmente atualizáveis e que permitam o compartilhamento das informações com os parceiros de negócio. A seguir, serão discutidas algumas das tecnologias e abordagens que podem ser utilizadas no planejamento e controle de estoques, ao longo da cadeia de valor.

4.11.8.1 Código de barras

Para que muitas das atividades relacionadas à logística de materiais (*milk-run*, seqüenciamento, *just-in-time*), à logística de distribuição (dentre elas VMI, gestão de estoques “sobre rodas”, rastreamento por satélite) e à logística de devolução de produtos (logística reversa), assim como à gestão de estoques, possam funcionar de forma eficaz, é necessário realizar a rápida identificação dos itens que estão sendo processados. A tecnologia mais difundida no mercado para isto é a baseada em códigos de barras.

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

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

Códigos de barras são utilizados em supermercados, lojas de departamentos, armazéns, fábricas e por operadores logísticos. Sua utilização em conjunto com EDI, ou

outra tecnologia de compartilhamento de informações com parceiros de negócios, permite o acompanhamento do movimento do produto ao longo da cadeia de valor (COYLE, BARDI e NOVACK, 1999).

4.11.8.2 Identificação por rádio-frequência – RFID

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

Uma vantagem da utilização de rádio-frequência é que as informações podem ser capturadas sem que o item precise ser colocado na frente do *scanner*, de forma estática, para permitir a leitura (AUTOMOTIVE answers the "made-to-order" call, 2004). Assim, a RFID promete oferecer informações de estoque em tempo real, ao longo dos diversos estágios da cadeia de valor, permitindo uma melhor gestão do fluxo de produtos, desde o fabricante das matérias-primas até o cliente final. Outra vantagem dessa tecnologia é que ela pode proporcionar rastreabilidade completa dos componentes utilizados na produção de um produto, o que é cada vez mais importante para permitir que as empresas consigam atender às exigências legais de conhecimento sobre a origem e o destino de cada item processado, no caso de necessidade de *recall*.

De acordo com o boletim Mercado & Consumo (2004), o grupo varejista alemão Metro, um dos maiores do mundo, instalou em seu Centro de Inovação em RFID um equipamento de *self-checkout* que lê tanto códigos de barras quanto etiquetas de radiofrequência em produtos comercializados no varejo. Na configuração adotada, o *check-out* desativa a etiqueta eletrônica automaticamente, depois de realizar a leitura da informação, permitindo ao consumidor sair da loja sem acionar os dispositivos de segurança. Ainda não há previsão de data para o início da utilização comercial da solução pelo varejista alemão, nem mesmo para testes em situação real de venda ao consumidor.

Se no *front-office* do varejo não há perspectiva de utilização imediata da nova tecnologia, nas operações de retaguarda, algumas empresas possuem planos arro-

jados para a sua implantação em curto espaço de tempo. De acordo com Andel (2004), o Wal-Mart pretende que os seus principais fornecedores estejam aptos a utilizar a tecnologia RFID já no início de 2005, para o controle de *pallets* e caixas de produtos enviados ao varejista ou retornados ao distribuidor ou fabricante. O desafio também se impõe à própria empresa, que terá que capacitar seus 180 centros de distribuição e milhares de loja a processar etiquetas de rádio-freqüência.

Percebendo o enorme potencial representado pela nova tecnologia, os desenvolvedores de software para gestão da cadeia de suprimentos, como Manugistics e Apriso, já proporcionam suporte à utilização de soluções com rádio-freqüência (BACHELDOR, 2003), embora ainda seja preciso reduzir os custos da RFID, para que ela se transforme em uma alternativa economicamente viável, se comparada às tecnologias mais tradicionais, especialmente o código de barras.

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

4.11.8.3 Monitoramento e gestão de “estoques sobre rodas”

Historicamente, como lembra Hannon (2004), a terceirização de processos logísticos é muito mais comum para a logística de distribuição (*outbound*) do que para a logística de materiais (*inbound*). Porém, a ênfase que os fornecedores de serviços de logística (3PL) têm dado à garantia da visibilidade, rastreabilidade e otimização dos processos, mais recentemente, os têm ajudado a conquistar a confiança dos clientes também para os serviços de logística de materiais. Uma pesquisa realizada pelo *College of Business Administration at Northeastern University* e pela *Accenture*, mencionada por Sullivan (2004), aponta que, dos 66 executivos entrevistados, 70% afirmaram que suas empresas obtiveram benefícios diretos da transferência de operações de transporte e outros serviços de logística para fornecedores externos.

Grandes empresas de entrega estão procurando se posicionar no mercado como provedores de soluções logísticas completas. A FedEx, por exemplo, acredita que o

mercado exige, cada vez mais, um eficiente fluxo de informações, e não apenas dos produtos transportados. Por isso, tem investido pesado em sistemas de informação capazes de permitir aos seus clientes monitorar o transporte e entrega de produtos e analisar o desempenho da empresa. Os esforços se concentram em melhorar a visibilidade da rede de transporte e distribuição da empresa pelos clientes. A FedEx se baseia em um estudo da Forrester Research que aponta que 56% das empresas acreditam que os fornecedores de serviços logísticos precisam melhorar o serviço e a tecnologia, para proporcionar informações relevantes em tempo (BACHELDOR, 2003). A empresa quer proporcionar aos seus clientes a possibilidade de identificar remessas em nível de SKUs e número de série das partes, mesmo em situações nas quais diversos armazéns e formas de transporte distintos sejam envolvidos na operação.

À medida que a informação passa a fluir mais rapidamente ao longo da cadeia de suprimentos, as empresas vão conseguindo programar melhor suas atividades de agregação de valor, incluindo a compra de materiais, a produção e o envio de produtos acabados para os clientes. A utilização de ferramentas que proporcionem a visibilidade do fluxo de materiais e produtos ao longo da cadeia de suprimentos permite não apenas que se saiba o que está chegando à fábrica, mas também que se confirme se o que está sendo transportado é exatamente o que foi solicitado, algo fundamental para que se possa trabalhar em uma operação *just-in-time* em setores que utilizam partes com custos elevados ou que se tornam obsoletas rapidamente (HANNON, 2004).

Slack *et al.* (1999) lembram que estoques no canal de distribuição existem porque o produto não pode ser transferido instantaneamente do ponto de produção até o local onde é demandado (obviamente, no caso de produtos físicos). Uma parte deste estoque fica disponível no ponto de venda e outra parte está em trânsito. Para que o fornecedor tenha controle da disponibilidade do seu produto para o consumidor, ele pode acompanhar o deslocamento de produtos do ponto de fabricação ou distribuição até o local onde vai ser disponibilizado para o consumo, conforme discutido acima, mas também é útil gerenciar o estoque no ponto de venda por meio de sistemas como o VMI, apresentado a seguir.

4.11.8.4 VMI (*Vendor Managed Inventory*)

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 vai adiante, 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. Como a previsão de demanda pode ser realizada de forma mais agregada à montante na cadeia de suprimentos, ela tende a ser mais estável, conforme salientado por Saab e Corrêa (2004).

Esses autores lembram ainda que os fornecedores de sistemas para VMI afirmam que as soluções por eles proporcionadas são capazes de:

- melhorar o conhecimento do fabricante sobre o comportamento da demanda em pontos mais a jusante na cadeia de suprimentos;
- reduzir o nível de estoque ao longo da cadeia de suprimentos;
- reduzir o impacto do efeito Forrester⁹⁵; e
- reduzir o custo do produto, permitindo repasse da vantagem ao consumidor ou aumento da margem de contribuição do produto para a receita do distribuidor.

A Gillette, por exemplo, conforme relata Cottril (2003), tem procurado desenvolver um modelo de reabastecimento que reaja às informações obtidas diretamente do posto de venda (POS) no varejo, na tentativa de melhorar a integração da sua cadeia de valor.

⁹⁵ Sterman (*apud* SAAB e CORRÊA, 2004) considera que, quando os pedidos são atendidos mais rapidamente, a resposta da cadeia reduz a incidência de falta de estoques e, em consequência, dos pedidos fantasma (aqueles que são colocados de forma repetitiva, em uma reação defensiva à perda de negócios por falta de estoques), que colaboram para desestabilização ainda maior nas situações em que se observa o efeito Forrester.

Supermercados e outras operações de varejo de alto giro oferecem boas condições para a implantação deste tipo de iniciativa, o que tem motivado o investimento em tecnologia, tanto pelos varejistas, como pelos seus fornecedores.

4.12 Virtualização do pagamento pelos produtos e/ou serviços *on-line*

Segundo Bloch, Pigneur e Segev (1996), as transações no comércio eletrônico somente obterão sucesso se os pagamentos entre compradores e vendedores ocorrerem de maneira simples, segura, barata e universalmente aceita. A chave será encontrar uns poucos mecanismos, largamente aceitos, que possam ser utilizados pela maioria dos participantes.

Embora as compras e os pedidos eletrônicos não exijam, necessariamente, que o pagamento seja também eletrônico, a maior parte dessas transações é efetuada utilizando-se cartões de crédito, por meio dos quais ocorrem 80% dos pagamentos (E-BIT, 2003). Para Albertin (2004), a hegemonia da utilização do cartão de crédito como sistema de pagamento no comércio eletrônico está associada à sua grande difusão no setor de comércio. Mas, no Brasil, também é relativamente comum a utilização do boleto bancário e existem *sítes* que aceitam até cheques pré-datados, enviados pelo correio. Essas duas formas de pagamento respondem por 9% e 2% dos pagamentos de compras *on-line*, respectivamente, de acordo com o E-bit (2003).

4.13 Compreensão do cliente e virtualização da obtenção de *feedback*

Embora representem elos necessários na cadeia de distribuição de muitos produtos, os intermediários acabam impedindo que o fabricante melhore a sua percepção sobre as necessidades do cliente final, atuando como um filtro que atrapalha o fluxo da informação. Nesse sentido, a Internet proporciona uma oportunidade ímpar de contato direto da empresa com o consumidor, sem a intromissão dos canais de distribuição tradicionais.

Para isso, contudo, é necessário que a empresa estabeleça uma boa estratégia para atrair o consumidor, incentivando-o a aproximar-se dela, de modo que ele expresse sua opinião sobre o produto, reivindique melhorias e forneça sugestões.

Neste item são discutidas algumas formas encontradas pelas empresas para alcançar o objetivo de aproximar o cliente final da empresa, dentre as quais, o incentivo à formação de comunidades virtuais de clientes, o estabelecimento de um canal facilitado para a obtenção de *feedback* e o desenvolvimento de um sistema de gestão do relacionamento com o cliente.

4.13.1 Incentivo à formação e manutenção de comunidades virtuais de clientes

Venkatraman e Henderson (1998) consideram que a formação de uma comunidade, por meio da qual os clientes possam interagir entre si e com a empresa, é um estágio importante da virtualização de um empreendimento. A comunidade virtual deve possibilitar a conexão virtual com os clientes, de forma bidirecional, e estimular a captura de informação, sua utilização e conhecimento. Segundo Augustini (2000), muitas organizações estão incentivando a criação de comunidades virtuais pelo desenvolvimento de *bulletin boards*, *chats*, *e-mail* e informações sobre seus produtos, marcas e áreas correlatas em seus *sites* da *Internet*, permitindo que os consumidores possam interagir uns com os outros.

Para Albertin (1999), ao criar comunidades virtuais as organizações podem estabelecer novos níveis de fidelidade dos clientes e, conseqüentemente, gerar maiores retornos econômicos. Steil e Barcia concordam. Para eles,

as comunidades virtuais podem aumentar a lealdade do consumidor para com o produto e a empresa e possibilitam um canal direto de comunicação com a organização, que pode utilizar as informações dos consumidores para adicionar valor aos seus produtos (1999, p. 7).

Armstrong e Hagel III (1996) identificam 4 necessidades humanas que podem ser satisfeitas por comunidades virtuais:

- necessidade de realizar transações;
- necessidade de interagir com outras pessoas com interesses comuns;
- necessidade de satisfazer fantasias;
- necessidade de compartilhar experiências.

Esses autores sugerem que comunidades com objetivos específicos sejam criadas para atender cada uma das necessidades mencionadas acima. Assim, podem ser criadas:

- *comunidades de transação*, cujo principal objetivo é facilitar a compra e a venda de produtos e serviços, além de fornecer informações relacionadas a essas transações;
- *comunidades de interesse*, que visam a aproximar pessoas que têm interesses comuns, para discutir tópicos específicos;
- *comunidades de fantasia*, utilizadas por seus integrantes para criar novos ambientes, personalidades e histórias (a identidade dos participantes não é importante, neste caso, mas a interação entre eles pode ser bastante intensa); e
- *comunidades de relacionamento*, que têm por objetivo permitir que as pessoas compartilhem experiências pessoais com outras, que tenham passado ou estejam passando por situações semelhantes.

Os quatro tipos de comunidades, baseadas nas necessidades identificadas, não são mutuamente exclusivos. Porém, a maioria das comunidades investe somente em uma das quatro necessidades, o que as faz perder, na opinião de Armstrong e Hagel III (1996), a oportunidade de explorar o potencial das comunidades virtuais em sua plenitude.

Rheingold (2000) alerta para o fato de que as comunidades com fins comerciais ainda estão começando a se desenvolver. Algumas delas são criadas com o objetivo de reforçar a marca da empresa, outras estabelecem grupos de interesse ou grupos de simples relacionamento. Na opinião de Rheingold (2000) apenas algumas grandes empresas conseguirão obter lucros simplesmente a partir da exploração dos “ciberespaços sociais” por elas criados e patrocinados. Outras empresas encontrarão nas comunidades virtuais uma forma de gerar valor para os seus funcionários, clientes, fornecedores e vendedores. Mas esse autor considera que os impactos mais significativos das comunidades virtuais sobre as empresas serão os internos. Na sua visão, as empresas que realizaram transformações profundas nos últimos anos, a partir da criação de intranets que permeiam toda a organização, vão amplificar a utilidade das suas comunidades *on-line* internas, alavancando o seu capital intelectual e o *good-will* dos seus funcionários.

4.13.2 Estabelecimento e manutenção de um canal bidirecional de comunicação com o cliente para obtenção de *feedback*

Da mesma forma que é importante estabelecer um canal efetivo de comunicação, pelo qual o cliente possa expressar suas opiniões e sugestões, realizar reclamações e tirar dúvidas antes de realizar uma compra, conforme foi discutido anteriormente (ver o **item 4.10.13**), também é fundamental para manter um canal aberto para receber *feedback* do cliente que possa motivar o aperfeiçoamento do produto e da forma como ele é oferecido ao mercado. Não se deve desprezar a opinião do cliente, porque a empresa muitas vezes percebe o seu negócio de uma forma distinta da maneira como o mercado o vê e, apenas quando existe boa sintonia entre as percepções da empresa e dos clientes, é que se obtém os melhores resultados. Para Walker,

é consideravelmente mais caro gerar novos negócios do que manter um cliente fiel e constante. Porém, poucas empresas investem muito esforço de vendas nos clientes atuais e as metas de vendas com frequência referem-se explicitamente a novos clientes (1991, p. 123).

Estudos do Prof. Jagdish Sheth, da Emory University, realizados na década de 80, apontam na mesma direção, tendo demonstrado que custa 5 vezes mais captar um novo cliente do que captar negócios de um já existente (WHITELEY, 1996).

Estas constatações representam um argumento forte para prestar atenção no que os clientes da empresa têm a dizer, evitando que eles abandonem a empresa para abraçar os produtos da concorrência. Mas, para conseguir “prestar atenção” a cada cliente individualmente, em um mercado de massa (para garantir as vantagens de escala), é necessário investimento em tecnologia que proporcione a “intimidade virtual” discutida no **item 4.10.3**).

4.13.3 Utilização de sistemas de gerenciamento do relacionamento com o cliente (*Customer Relationship Management*)

O propósito do CRM é identificar, adquirir, servir, extrair valor e reter clientes lucrativos, permitindo a interação com eles de uma forma integrada, ao se utilizar todos

os pontos de contato entre a empresa e esses clientes: no *marketing*, vendas e serviços (e-mail, em pessoa, correio, telefone, Web etc.).

A adoção do CRM (*Customer Relationship Management*) se torna mais importante 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”. Para Vrechopoulos (2004), a enorme capacidade de gerenciamento de informações no cenário do varejo pela Internet, nos dias atuais, proporciona uma oportunidade de pesquisa desafiadora com implicações gerenciais claras, tanto para os fornecedores como para os varejistas.

Um bom sistema CRM deve ser capaz de proporcionar as informações necessárias sobre um cliente e seu relacionamento com a empresa, no momento certo para a tomada de decisões importantes que, muitas vezes, terão que ser tomadas em tempo real, com o cliente do outro lado de uma linha telefônica, esperando pela solução para um problema.

Para Peppers e Rogers (2001), um bom sistema de CRM deve incentivar o aumento da participação da empresa no cliente, e não no mercado. Os executivos devem ser incentivados a procurar outros produtos e serviços que possam ser oferecidos aos clientes já existentes, garantindo o desenvolvimento desses clientes ao longo do tempo. Para isso, é necessário conhecer os clientes individualmente e com riqueza de detalhes, o que pode exigir que se gere neles o estímulo para que forneçam informações pessoais à empresa, procurando estabelecer intimidade virtual (ver o **item 4.10.3**). Também é importante ser capaz de reconhecer os clientes em todos os pontos de contato da operação⁹⁶, o que só é possível e viável, hoje, fazendo-se uso intenso de tecnologia.

⁹⁶ Peppers e Rogers (2001) recomendam que se comece cada novo diálogo com o cliente a partir do ponto em que terminou o anterior, não importando a forma como ele ocorreu (o cliente nunca deveria ser obrigado a dizer a mesma coisa mais de uma vez).

4.13.4 Mineração de dados (*data mining*)

Na opinião de Frank Gillett, da Forrester, citado por Teixeira Júnior (2000), "a capacidade de extrair informações valiosas do próprio banco de dados é uma das poucas áreas do negócio em que se conseguem vantagens competitivas tangíveis".

Para as empresas que possuem um *Web site*, é relativamente fácil monitorar o que ocorre durante as visitas que os internautas fazem à sua página e armazenar essas informações. Não é necessário que os visitantes realizem qualquer esforço adicional para que suas ações sejam registradas durante a navegação pelo *site*, permitindo que a empresa utilize alguma lógica computacional para oferecer conteúdo sensível ao contexto. Em função do comportamento momentâneo do internauta e do histórico de visitas anteriores, um *site* comercial pode apresentar telas diferentes, assim como definir promoções e preços ajustados à situação específica, conforme discutido no **item 4.10.5**. Assim, a Web oferece a possibilidade de transformar lojas virtuais com os mais diversos produtos em *sites* personalizados, capazes de proporcionar a intimidade virtual de que trata o **item 4.10.3**.

Mas a *lógica computacional* a que se fez referência no parágrafo anterior não é trivial. Para possibilitar o tratamento da enorme quantidade de dados armazenados nos registros de transações das empresas e nos arquivos de *log* do movimento em seus *Web sites* estão sendo desenvolvidos programas sofisticados, que envolvem ferramentas estatísticas avançadas, além de conceitos de inteligência artificial e redes neurais, para "garimpar" informações que, de outra forma, passariam despercebidas aos olhos de analistas humanos (SWARTZ, 2003).

O processo chave para se obter sucesso na tentativa de oferecer a mensagem e o produto corretos, ao cliente certo e na hora certa, com base em toda a informação disponível se baseia, na opinião de Cameron, Ferguson e Zabin (2004), no reconhecimento de padrões. Para esses autores, o momento certo de agir é quando um padrão é mudado. A detecção e reconhecimento da mudança, a partir de programas de mineração de dados, podem ser usados para disparar uma determinada ação mercadológica, utilizando-se tecnologias de tomada de decisões baseadas em regras, criadas para as mais diversas situações.

Além da possibilidade de oferecer produtos mais ajustados a cada cliente, a partir da "garimpagem" de informações escondidas em bases de dados transacionais, que contribui para a retenção dos clientes atuais e aquisição de novos clientes, a mineração de dados promete uma série de outros benefícios para as empresas, dentre os quais a detecção de fraude e de mudanças no cenário de negócios, conforme aponta Inhoff (2004).

Embora os casos de sucesso de adoção de mineração de dados ainda não sejam freqüentes na literatura (até porque as empresas que obtêm vantagem competitiva a partir da sua utilização possivelmente não fazem questão de anunciá-lo), trata-se de uma tecnologia que merece a atenção do mercado nos próximos anos, se não pelos resultados práticos já obtidos, ao menos pela atratividade das suas promessas.

4.14 Virtualização da prestação de atendimento e suporte pós-vendas ao cliente

A Internet promete se transformar em uma ferramenta importante para ações de pré-venda, em uma tentativa de aumentar as vendas e a lucratividade dos negócios, como foi discutido no **item 4.10.13**. Ela também tem potencial para melhorar o nível de satisfação do cliente com as atividades de pós-venda e suporte. Na opinião de Figallo (1998), 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.

Graeml e Csillag (2003a) entrevistaram empresas desenvolvedoras de software da Califórnia sobre o uso que estas faziam dos seus *Web sites* e descobriram que 60% consideravam que a área que necessitava mudança mais urgente em seus *sites* era o suporte pós-vendas. Os respondentes gostariam de fazer muito mais do que já faziam por meio da Internet, chegando a poder intervir nos computadores dos clientes para atualizar versões de *software* ou corrigir eventuais problemas.

Empresas de software podem chegar ao extremo de oferecer todo o serviço de pós-vendas pela Web. Para empresas de outros setores, o simples fato de começar o atendimento pela Internet já pode ser um grande passo, inclusive colaborando para

aproximar o cliente da empresa para os efeitos apregoados no **item 4.13**, mesmo que as etapas seguintes não possam manter o mesmo grau de virtualidade.

4.14.1 Manutenção *on-line*

Equipamentos podem ser conectados ao computador e, conseqüentemente, ao *site* da empresa para ser submetidos a um diagnóstico capaz de identificar eventuais defeitos e propor a substituição de peças, eventualmente pelo próprio usuário, desde que o produto tenha sido projetado para tal.

Em outros casos, é (ou será) possível realizar intervenções no produto, restaurando-o ao seu perfeito estado de funcionamento sem a necessidade de deslocamento de um técnico até o local onde o produto se encontra ou o transporte do produto até uma loja de assistência técnica. Isto já se tornou particularmente simples no caso de reinstalação ou correção de *bugs* em software, por exemplo. Mas, ao longo dos próximos anos, se tornará comum no *check-up* de automóveis, que poderão ser conectados a um computador e diagnosticados através da rede para, em muitos casos, poder ser consertados à distância.

4.14.2 Disponibilização de novas versões ou *upgrades* de produtos ou serviços *on-line*

Seguindo o mesmo raciocínio exposto para o caso de manutenção, também é possível utilizar o *site* da empresa para se obter, a partir dele, novas versões de programas para ser incorporadas no *hardware* existente. Isto permite a fácil distribuição de *patches* criados para eliminar falhas de programação detectadas após a liberação do produto ou, simplesmente, para permitir o acréscimo de novas funcionalidades.

Considerando que, cada vez mais, produtos físicos como televisores, geladeiras e fornos de micro-ondas, mas também elevadores, máquinas industriais e veículos automotores dependem de microprocessadores e outros dispositivos eletrônicos controlados por software, não é difícil prever que todos esses produtos possam vir a ser atualizados por meio de conexões à Internet para “baixar” *upgrades*.

4.14.3 Verificação *on-line* do status do pedido

O *site* da empresa pode ser utilizado para fornecer informações ao cliente sobre o andamento do processamento de uma solicitação. As empresas que fazem entregas de pacotes têm lançado mão desta possibilidade para agregar valor aos seus clientes, que se sentem mais seguros ao saber exatamente onde está a sua mercadoria, podendo ainda planejar melhor outras atividades que dependam da chegada da encomenda.

Este tipo de serviço pode ser oferecido nas mais diversas áreas, aumentando substancialmente o grau de satisfação dos usuários e reduzindo a necessidade de interação por telefone ou visitas presenciais ao fornecedor para saber do *status* do pedido e, conseqüentemente, os custos envolvidos.

4.14.4 Estabelecimento e manutenção de um canal bidirecional de comunicação com o cliente para atendimento pós-venda

Da mesma forma que o cliente sente a necessidade de se comunicar com a empresa antes de adquirir o seu produto, em muitos casos é necessário que o contato seja mantido depois da compra, para esclarecimento de dúvidas, reclamações, sugestões etc.

A importância do estabelecimento deste canal não deve ser menosprezada porque, do contrário, o cliente pode se sentir abandonado (todos estavam à sua disposição para efetuar a venda mas ninguém está disponível para atendê-lo depois de fechado o negócio) e realizado o pagamento.

4.14.5 Disponibilização de página de FAQs (*frequently asked questions*) para suporte pós-vendas

Pode ser criada uma seção no *site* da empresa com informações que auxiliem o cliente a resolver dúvidas comuns relacionadas a produtos e serviços adquiridos, sem precisar de um contato pessoal com a empresa:

- eliminação de falhas ou identificação de possíveis causas de mau funcionamento de um produto;

- endereços de lojas físicas habilitadas a fornecer assistência técnica aos produtos da empresa;
- *links* a partir dos quais obter atualizações de programas ou novas versões com melhor funcionalidade;
- dicas sobre como obter melhor desempenho na utilização de um produto;
- informações sobre outras utilidades para os produtos da empresa;
- instruções sobre como proceder em caso de precisar acionar a garantia do produto; etc.

Da mesma forma que a seção de FAQs utilizada para dirimir dúvidas anteriores à compra de um produto, a seção de FAQs para dúvidas dos clientes após a compra também é útil para ajudar a descongestionar os outros canais de comunicação entre o cliente e a empresa.

4.14.6 Logística reversa

Geralmente pensa-se em logística como o gerenciamento do fluxo de produtos do seu ponto de aquisição até o seu ponto de consumo. Mas não se pode ignorar a existência de um fluxo logístico reverso, do ponto de consumo até o ponto de origem, que também precisa ser gerenciado (LACERDA, 2002).

Este fluxo reverso se torna ainda mais importante quando a mercadoria passa a ser enviada diretamente da fábrica para o consumidor final. No caso de necessidade de devolução do produto, o caminho a ser realizado é exatamente o mesmo, em direção oposta, e com custos possivelmente mais elevados, em função da excepcionalidade da situação. A inexistência de um entreposto que faça a coleta de itens danificados, ou enviados de forma equivocada, próximo ao consumidor pode aumentar sensivelmente os custos da operação de recuperação da mercadoria e sua substituição, além de dificultar a manutenção de um nível de serviço elevado, com resposta rápida ao problema.

Por isso, as empresas que forem se dedicar a uma atividade mais intensa de venda pela Internet, precisam desenvolver estratégias para lidar com a situação, para não perder dinheiro, nem criar insatisfação entre os seus clientes, em consequência de um serviço de logística reversa de má qualidade.

4.15 Considerações finais sobre o referencial teórico

Neste capítulo foram discutidas as principais formas como as empresas podem se beneficiar da utilização da Internet e outras tecnologias da informação e comunicação para melhorar os seus processos de negócio ou os produtos oferecidos aos seus clientes. Também foram apresentadas práticas de gestão de operações que, ao ser aplicadas, são capazes de proporcionar maior flexibilidade à empresa no atendimento dos requisitos mais individualizados dos clientes da Internet. Procurou-se detectar a sinergia entre Internet, outras tecnologias de informação e comunicação e essas práticas na criação de valor para o consumidor. Tudo isso foi feito de uma maneira teórica, com base na revisão da bibliografia e na experiência do pesquisador. No **capítulo 5**, a seguir, são apresentados os resultados da pesquisa de campo, a partir da qual se procurou descobrir até que ponto as empresas industriais do estado de São Paulo estão utilizando, na prática, os recursos da tecnologia e as práticas que poderiam amplificar os bons resultados previstos, de acordo com o estudo que foi realizado.

5 ANÁLISE DOS DADOS OBTIDOS DA APLICAÇÃO DO QUESTIONÁRIO

Como já foi discutido no **capítulo 2**, 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 pela Web. Os negócios baseados em produtos físicos, no entanto, ainda exigem que processos produtivos, de estocagem e transporte, dentre outras tarefas mais “físicas”, sejam realizados 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, podem tornar 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 e integração proporcionadas pela Internet, de modo a reduzir custos ou criar mais valor para os clientes.

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*. Menor atenção é dispensada às mudanças possíveis na forma de projetar, produzir e distribuir produtos, além de coordenar a cadeia de suprimentos, beneficiando-se da Internet e outras TI, lacuna que este trabalho pretende ajudar a preencher.

5.1 Objetivos do questionário aplicado

O questionário a que as empresas participantes da pesquisa foram submetidas pretendia melhorar a compreensão do panorama geral de mudanças no ambiente empresarial das organizações manufatureiras pela introdução da Internet, outras tecnologias da informação e comunicação e de práticas que se beneficiem da infraestrutura proporcionada por essas tecnologias ou as tornem ainda mais relevantes. As perguntas procuraram descobrir:

- a intensidade de uso das diversas ferramentas disponibilizadas pela Internet;
- o grau de impacto da Internet e outras tecnologias da informação/comunicação nos processos e atividades da empresa ao longo dos últimos 3 anos;
- o interesse das empresas em utilizar, no futuro próximo (em até 3 anos), práticas que se relacionem sinergicamente com a Internet ou que se beneficiem diretamente dela, ampliando o valor do negócio.

As perguntas sobre o que mudou e sobre o que os participantes esperam que mude, com referência à adoção das tecnologias e práticas pesquisadas, se restringiram aos últimos 3 anos (passado) e aos próximos 3 anos (futuro), uma vez que o maior intento era detectar mudanças que estejam em pleno andamento.

Os itens a seguir apresentam os resultados obtidos a partir da pesquisa de campo, confrontando-os com as expectativas prévias, em função da revisão bibliográfica realizada e da experiência anterior do pesquisador com o assunto.

5.2 Porte e localização das empresas participantes do estudo

Os gráficos apresentados na **Figura 28** e na **Figura 29** indicam a composição da amostra utilizada neste trabalho, com respeito ao porte das empresas participantes e sua localização dentro do estado de São Paulo.

Para verificar se a amostra era representativa, no que tange ao porte das empresas participantes do estudo e à sua localização geográfica, foram realizados os testes estatísticos apropriados, relatados no **item 3.11**. Nenhum dos testes acusou diferenças significativas entre a composição da amostra e a da população que impedissem a extrapolação dos resultados desta pesquisa para o universo das empresas industriais de São Paulo, com a cautela exigida de qualquer estudo estatístico, especialmente, tratando-se de um trabalho exploratório, baseado em amostra de conveniência.

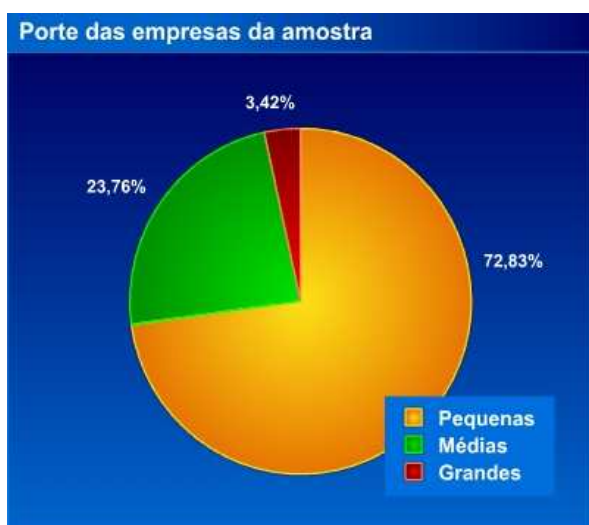


Figura 28 Porte das empresas da amostra



Figura 29 Localização das empresas da amostra

Procurou-se realizar a análise dos dados levando-se em consideração a possível interferência do porte das empresas e da sua localização sobre os resultados obtidos. Embora pudessem ser esperados comportamentos distintos de empresas localizadas em diferentes regiões do estado, este fator não se demonstrou significativo, estatisticamente, e acabou não merecendo maior atenção na continuidade do estudo. O porte da empresa, por outro lado, foi percebido como um discriminante importante do comportamento das empresas com relação à adoção da Internet e outras TI nos processos empresariais. Como será visto, as empresas maiores têm adotado postura mais agressiva na utilização dessas tecnologias do que as menores, na maioria dos casos.

5.3 Acesso à 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 uma linha telefônica discada. Para usar esse tipo de conexão, é necessário realizar uma ligação telefônica normal para o provedor de acesso à Internet e se conectar ao serviço utilizando um modem. Alguns provedores de acesso oferecem serviço gratuito, enquanto outros cobram uma taxa mensal. A conexão discada é normalmente lenta e inaceitável para empresas que fazem uso intensivo

da Internet. Dentre as alternativas a ela estão xDSL, cabo, rádio e RDSI, que proporcionam conexão mais rápida, normalmente conhecida como “em banda larga”. Quanto mais ampla a banda de frequência utilizada, isto é, quanto maior a taxa de *bits* suportada pela conexão, mais rápida será a transmissão de informações (arquivos de computador, mensagens eletrônicas, páginas web, imagens etc.).

Conforme pode ser visto na **Figura 30**, grande parte das empresas que participaram da pesquisa (aproximadamente 80%) possui acesso à Web em banda larga. Apenas cerca de 20% (1,7% + 18,4%) das empresas respondentes utilizam conexões discadas para acessar a Internet.

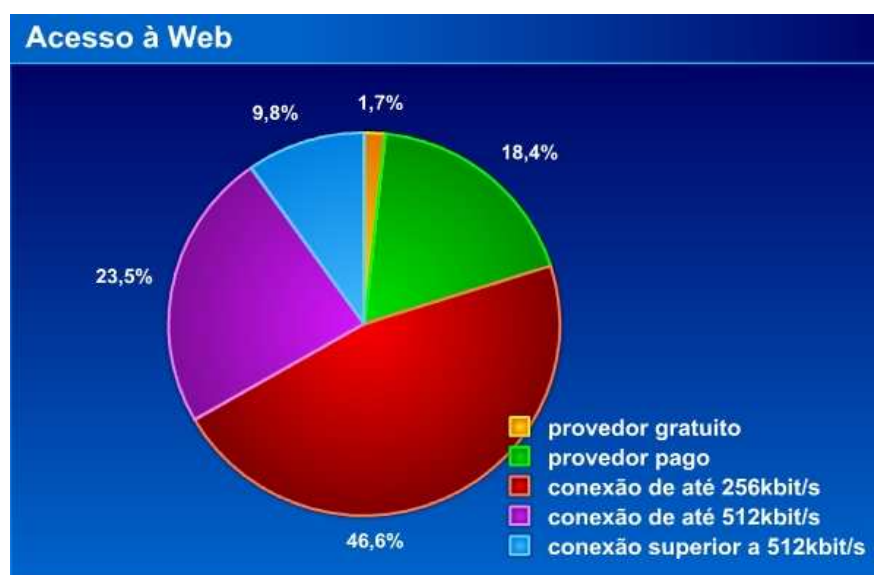


Figura 30 Acesso à Web

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 de banda larga, que eram 53 mil em 1999, já beiravam um milhão, em meados de 2003.

A forma de acesso à Web varia muito em função do porte da empresa. Empresas menores tendem a se utilizar de conexões mais lentas, enquanto as grandes empresas têm acesso mais rápido. A **Figura 31** apresenta a porcentagem de empresas participantes da pesquisa que se utilizam de cada uma das modalidades de acesso à Internet, em função do porte.

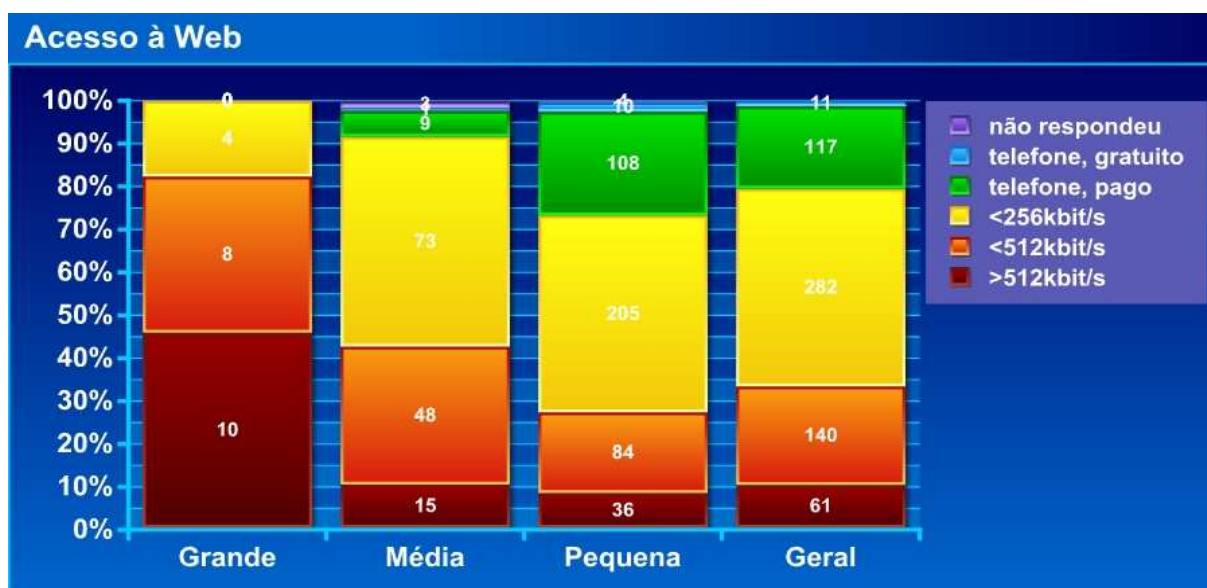


Figura 31 Acesso à Web, em função do porte⁹⁷

Analisando-se o conteúdo da **Figura 31**, fica nítida a influência do porte da empresa sobre o tipo de conexão de acesso à Internet. Todas as empresas grandes que responderam à pesquisa utilizam conexões em banda larga⁹⁸. Já as pequenas empresas adotam tipos de conexão mais variados, parte delas utilizando serviços de alta velocidade e outras dependendo de conexões discadas. Ainda assim, mais de 70% das empresas com menos de 100 funcionários já utilizam conexões em banda larga.

As figuras a seguir mostram a substituição de conexões lentas por conexões mais rápidas, ao longo do tempo, para empresas pequenas, médias e grandes. Os dados de 2002 referem-se a uma pesquisa realizada pela FIA⁹⁹ (VIDAL, 2003b; a) e os dados de 2004 são os originados da pesquisa ora apresentada.

⁹⁷ Nesta figura e em muitas das que se seguem, os números indicados sobre as barras do gráfico se referem à quantidade absoluta de empresas que forneceram determinada resposta. O eixo da coordenada vertical apresenta a porcentagem que esse número representa do total.

⁹⁸ Isto não quer dizer, necessariamente, que os usuários da Internet em empresas grandes estejam melhor servidos do que os de empresas pequenas, uma vez que, à medida que uma conexão rápida é compartilhada por muitos usuários simultaneamente, o desempenho é degradado.

⁹⁹ Essa pesquisa consistiu no envio do questionário a 3000 empresas do cadastro da FIESP. Cinquenta por cento dessas empresas eram, propositadamente, segundo os seus proponentes, empresas de médio ou grande porte e os outros 50% eram empresas pequenas. Os pesquisadores receberam 333 questionários de volta, sendo 47% provenientes de empresas pequenas, 22% de empresas médias e 31% de empresas grandes.

As opções de conexão discada, utilizando uma linha telefônica e provedor de serviço gratuito ou pago estão sendo abandonadas, mesmo pelas empresas pequenas, porque oferecem taxa de transmissão de dados muito baixa, incompatível com a maior parte dos usos da Internet que possam interessar às organizações.

A decisão de utilização de um instrumento de pesquisa *off-line*, que foi tomada principalmente para não desestimular a participação de respondentes com acesso discado à Internet, os quais teriam que ficar com a linha telefônica ocupada durante todo o preenchimento do questionário, pode ser reavaliada em eventuais futuras edições da pesquisa. As empresas estão migrando rapidamente para formas de acesso com conexão permanente, em banda larga, como será mostrado nos **itens 5.3.1 a 5.3.3**, a seguir.

5.3.1 Evolução da forma de acesso à Web pelas empresas pequenas

Analisando-se a **Figura 32**, percebe-se a migração dos usuários de serviços discados para as conexões em banda larga, com predominância pela opção de conexão em até 256 kbit/s, no caso das empresas pequenas.

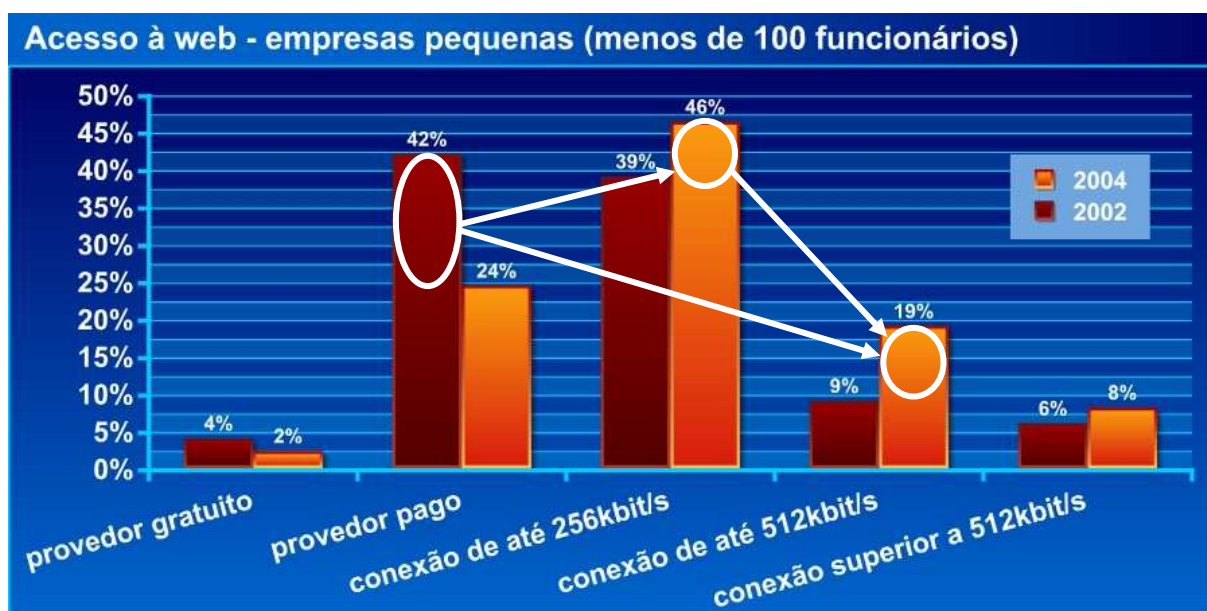


Figura 32 Evolução da forma de acesso à Web pelas empresas pequenas

5.3.2 Evolução da forma de acesso à Web pelas empresas médias

Dentre as empresas médias, as conexões em banda larga de até 256 kbit/s, que já eram as mais utilizadas em 2002, se firmam como a opção da maioria dos respondentes, com aumento também da porcentagem das empresas com conexão de até 512 kbit/s (ver a **Figura 33**). Curiosamente, no caso das empresas médias, foi apurado um decréscimo no uso de conexões com velocidade superior a 512 kbit/s. Acredita-se que isto se deva a problemas de amostragem ou imprecisão na coleta de dados em alguma das duas pesquisas, uma vez que o fato contraria a tendência clara de substituição de serviços lentos por outros mais rápidos, apontada por todos os outros indicadores.

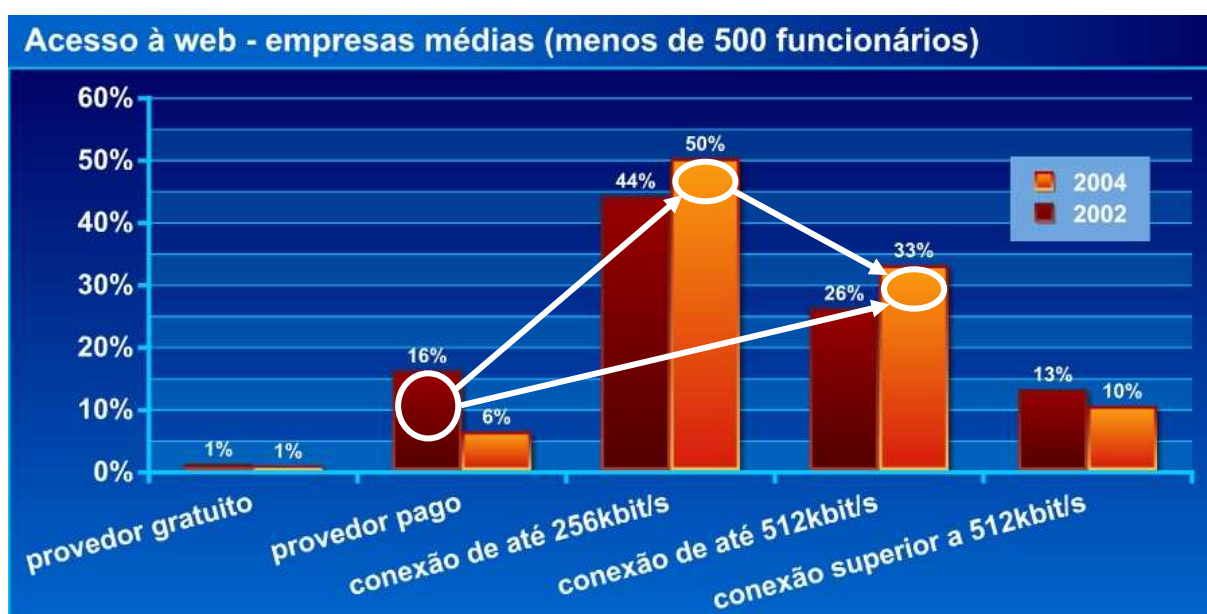


Figura 33 Evolução da forma de acesso à Web pelas empresas médias

5.3.3 Evolução da forma de acesso à Web pelas empresas grandes

Dentre as empresas grandes já não há mais vestígio da utilização de conexões discadas, reforçando a percepção da existência de uma tendência de aprimoramento da forma de conexão à Internet, na tentativa de disponibilizar acesso mais rápido, eficiente e confortável à Web. A conexão predominante entre as empresas grandes é em banda larga, com conexão superior a 512 kbit/s (ver a **Figura 34**).

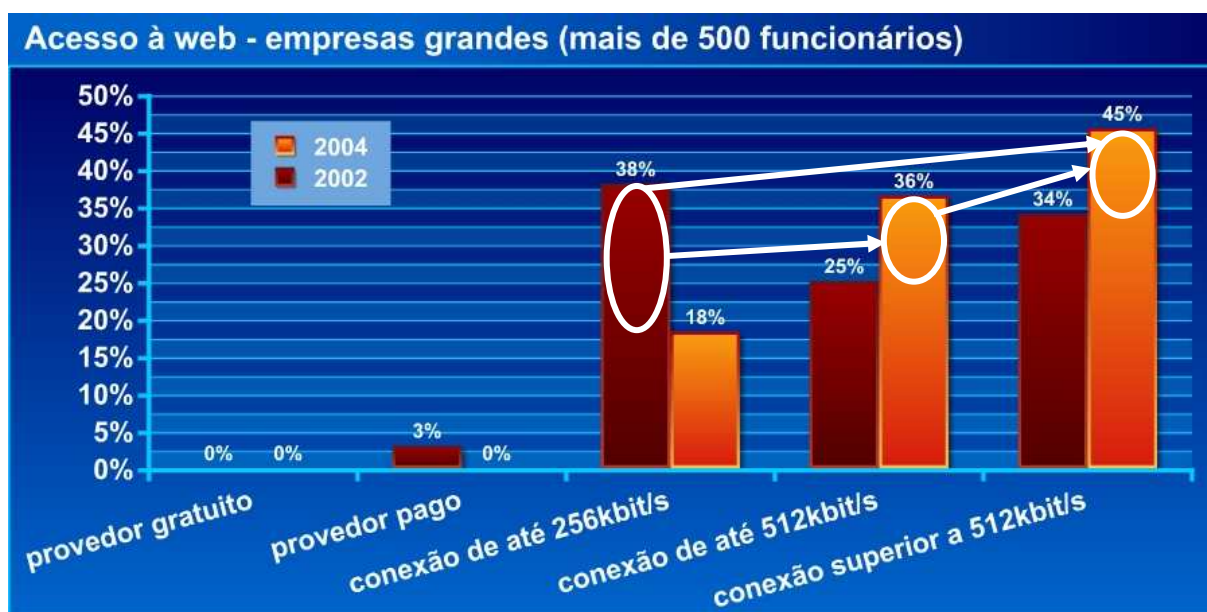


Figura 34 Evolução da forma de acesso à Web pelas empresas grandes

5.4 Utilização de intranet e extranet

Como foi visto no **item 4.4.3**, intranets e extranets são eficientes formas de se difundir informações empresariais para a comunidade interna e para os parceiros de negócios da empresa, respectivamente.

Por isso, a verificação da existência e utilização de intranets e extranets também foi motivo de questionamento às empresas. A **Figura 35** mostra o resultado obtido para essas perguntas. Como foi observado que o porte da empresa também interfere no nível de adoção dessas soluções, o gráfico de barras discrimina empresas “grandes”, “médias” e “pequenas”. Uma quarta barra foi acrescentada para indicar a porcentagem “geral”, ou seja, a porcentagem que é obtida sem fazer distinção de porte entre as empresas participantes da pesquisa. Como a quantidade de empresas pequenas na amostra (e na população) é muito superior à de empresas maiores, a porcentagem “geral” é mais influenciada pela porcentagem de empresas “pequenas”.

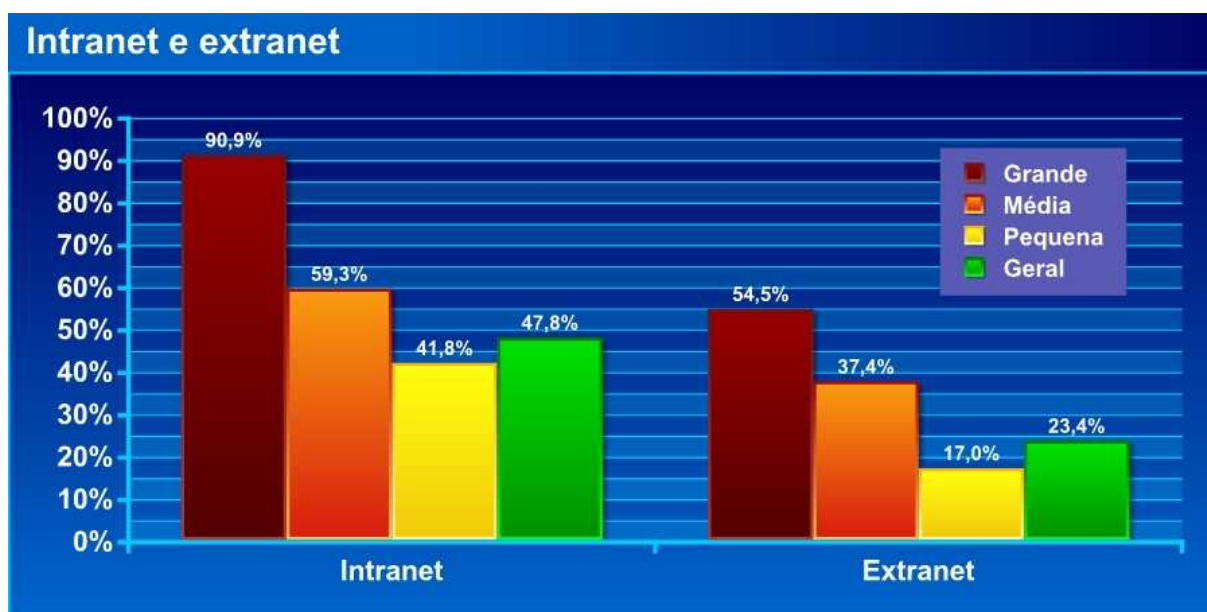


Figura 35 Uso de intranet e extranet pelas empresas, em função do porte

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

Quando perguntadas especificamente sobre se utilizavam a extranet para colocar pedidos para os fornecedores e para tomar pedidos de clientes, as empresas indicaram utilização um pouco superior para a tomada de pedidos, conforme pode ser percebido, comparando-se o gráfico da **Figura 36** com o da **Figura 37**. Isto parece razoável, já que é mais fácil monitorar o seu próprio sistema, para verificar se houve pedidos colocados pelos clientes, do que acessar o sistema de cada um deles para saber se estão precisando dos serviços da empresa. Dentre as empresas grandes, 19% afirmam utilizar a Extranet para receber pedidos de clientes e 14,3% para colocar pedidos para fornecedores, em um nível moderado ou elevado. Entre as empresas médias, essas porcentagens foram, respectivamente, 14,1% e 9,1% e entre as pequenas, 6,9% e 3,5%.



Figura 36 Extranet para tomada de pedidos de clientes, em função do porte

Nota: “não vamos usar” e “vamos usar”, constantes da legenda da figura, referem-se à expectativa de uso para os próximos 3 anos. As demais opções tratam do grau de utilização atual da tecnologia pela empresa.



Figura 37 Extranet para colocação de pedidos para fornecedores, em função do porte

Nota: “não vamos usar” e “vamos usar”, constantes da legenda da figura, referem-se à expectativa de uso para os próximos 3 anos. As demais opções tratam do grau de utilização atual da tecnologia pela empresa.

5.5 Domínio (*Web site*) e servidor de e-mail

Solicitou-se às empresas que indicassem se dispunham ou não de um *Web site* e se ele era hospedado em domínio registrado pela própria empresa (ver o **item 4.9.8**).

Também se queria 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.com.br (ver o **item 4.9.9**).

Os resultados são apresentados na **Figura 38**, a seguir.

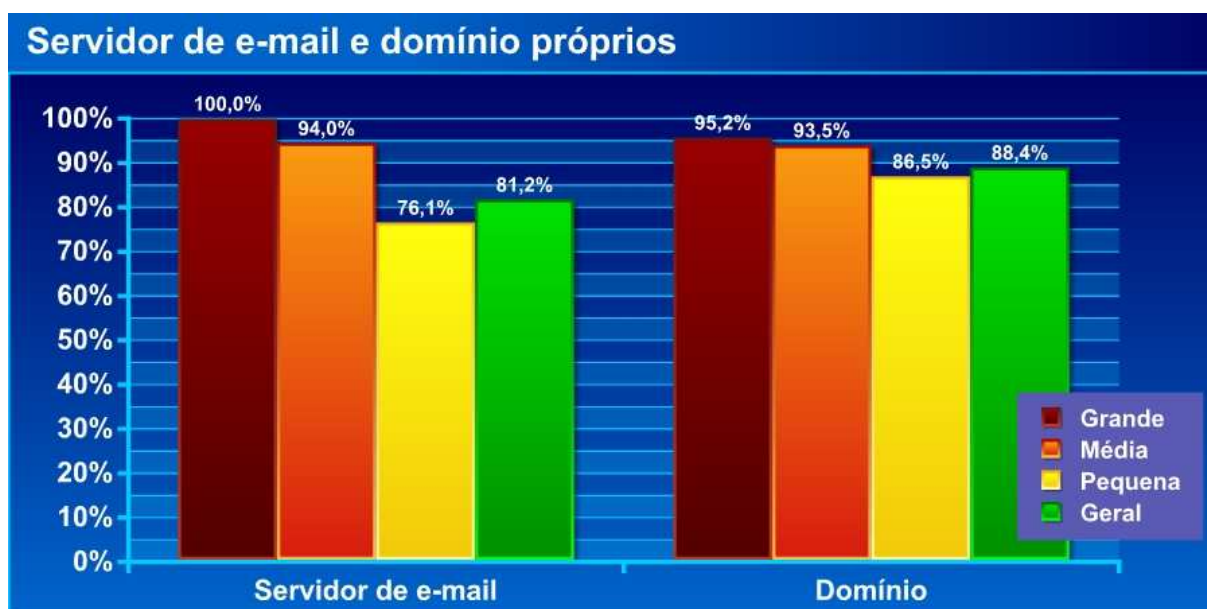


Figura 38 Existência de domínio próprio para o *Web site* e servidor de e-mail, em função do porte

Dentre as empresas grandes, 100% afirmaram possuir servidor de e-mail próprio. Mas as empresas pequenas também apresentam bom desempenho neste quesito: 76,1% possuem endereços de e-mail que levam o nome da própria empresa.

Uma porcentagem elevada de empresas possui domínio próprio (88,4% do total) para disponibilizar seu *Web site*, representando praticamente a totalidade das empresas que possuem um *site* publicado na Internet.

5.6 Utilização do *Web site*

Conforme discutido anteriormente, no **item 4.6.2**, as primeiras iniciativas das empresas, ao criar um *Web site*, e em um estágio em que ainda não descobriram exatamente de que forma explorar todo o potencial da Internet, é utilizá-lo para promover a imagem institucional e apresentar os produtos e serviços oferecidos pela empresa, fase em que os *Web sites* funcionam mais como “vitrines” do que como “caixas registradoras”. 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) adverte que os *Web sites* das empresas não fazem sentido, do ponto de vista do suporte a transações de geração de receita, se enfatizam demais a apresentação de dados institucionais e de propaganda de produtos e serviços. Para ele, as empresas precisam refletir sobre formas eficazes de integrar toda a potencialidade da Web aos seus processos e práticas de negócio.

Muitas das empresas participantes da pesquisa, aparentemente, ainda se encontram no estágio da sobre-enfatização da divulgação da empresa e dos produtos, dando pouca ênfase ao suporte às “transações de geração de receita”, conforme apregoado por Brown. O questionário da pesquisa continha um item em que os respondentes eram solicitados a indicar quais, dentre as funções mostradas no gráfico da **Figura 39**, são executadas pelos *Web sites* das suas empresas. As porcentagens apresentadas se referem à proporção de respondentes que afirmaram que o *Web site* da sua empresa realiza determinada função.

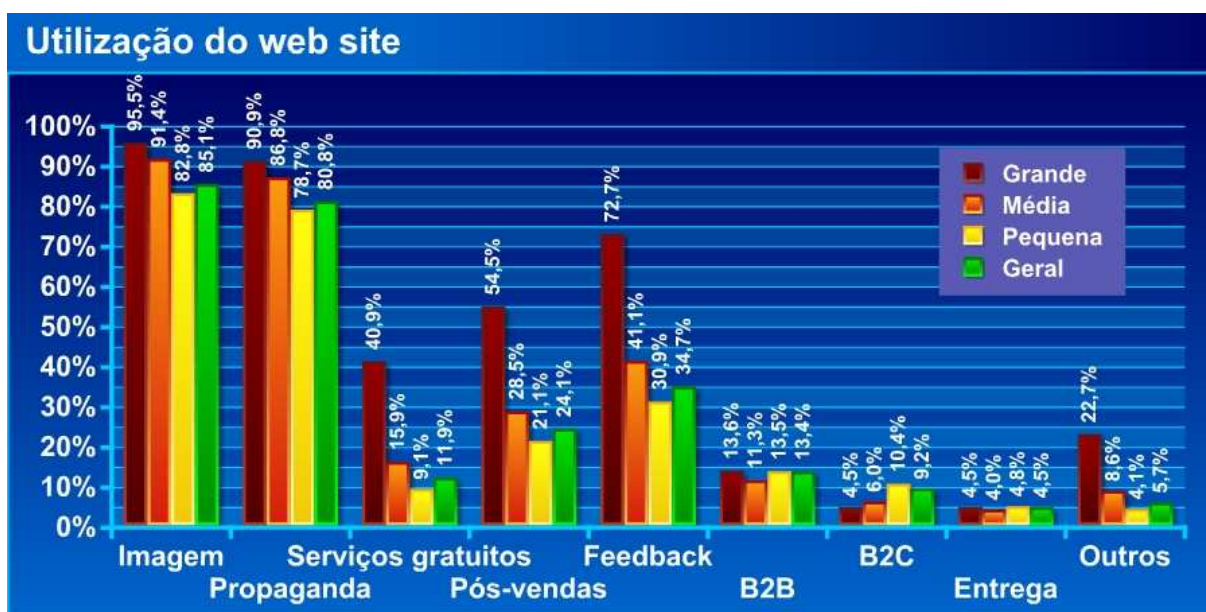


Figura 39 Utilização do *Web site* pelas empresas, em função do porte

Fica visível que as empresas participantes da pesquisa utilizam seus *Web sites* principalmente para construir (ou reforçar) sua imagem institucional e para fazer propaganda de 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, e por Vidal (2003b), ao estudar as próprias empresas manufatureiras de São Paulo. Vidal considera que “a maioria das empresas, independentemente do porte, ainda restringe o uso de seu *Web site* basicamente para a apresentação de informações institucionais e de informações sobre seus produtos e serviços” (2003b, p.12).

As empresas grandes demonstram uma preocupação significativamente maior em utilizar o *Web site* para proporcionar suporte (pós-vendas) e obter *feedback* dos clientes. Embora Vidal (2003b) já tivesse detectado uma tendência em aumentar o atendimento a clientes pelo *Web site*, esta nova pesquisa constatou que as empresas poderiam estar dedicando mais atenção à questão. 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 possa representar uma arma poderosa para diferenciar o seu produto da concorrência e obter vantagem competitiva.

5.7 Utilização de ferramentas de comunicação da Internet

As empresas foram questionadas sobre a intensidade com que utilizam diversas ferramentas de comunicação disponibilizadas pela Internet, discutidas no **item 4.4.4**. A seguir, são apresentados os resultados obtidos para algumas delas.

5.7.1 E-mail

O e-mail foi, por larga margem, a ferramenta de comunicação proporcionada pela Internet mais disseminada e utilizada pelas empresas pesquisadas. A **Figura 40** mostra em detalhes a avaliação que as empresas fizeram da utilização do e-mail.

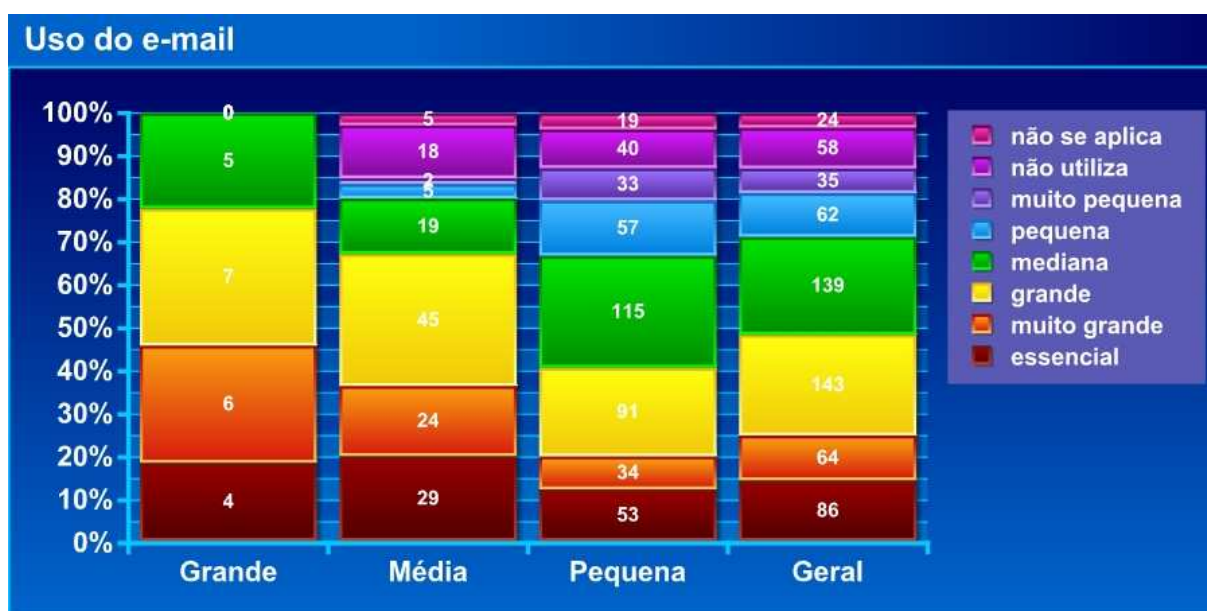


Figura 40 Utilização do e-mail pelas empresas, em função do porte

A **Figura 40** evidencia a diferença de atitude das empresas grandes com relação às médias e, mas significativamente, às pequenas no que tange à utilização do e-mail. Enquanto a totalidade das empresas grandes afirma utilizar o e-mail ao menos medianamente, sendo que 45% delas consideram a ferramenta muito importante ou essencial para o negócio da empresa, 33,7% dos respondentes de empresas pequenas consideram que a ferramenta não se aplica aos seus negócios, não a utilizam ou a utilizam pouco.

5.7.2 Listas de discussão

Como era de se esperar, observou-se uma taxa de utilização de listas de discussão, apresentadas no **item 4.4.4.2**, consideravelmente inferior à da utilização do e-mail (ver a **Figura 41**). Também se percebeu que, embora a ferramenta esteja sendo aplicada, ainda que em pequeno grau, pelas empresas de grande porte (27,3% indicaram utilização ao menos mediana), ela ainda não encontrou o seu caminho entre as empresas menores (74,8% das pequenas empresas afirmaram não utilizar listas de discussão ou considerar que elas não se aplicam ao seu negócio).



Figura 41 Utilização de listas de discussão pelas empresas, em função do porte

5.7.3 Grupos de notícias

O padrão de uso de grupos de notícias (apresentados no **item 4.4.4.3**) observado para as empresas participantes da pesquisa foi similar ao obtido para as listas de discussão, ou seja, empresas de grande porte fazem algum uso da ferramenta, enquanto as empresas menores praticamente ignoram a possibilidade da sua utilização (ver a **Figura 42**).



Figura 42 Utilização de grupos de notícias pelas empresas, em função do porte

No geral, apenas 8,1% dos respondentes indicaram utilizar grupos de notícias ao menos medianamente.

5.7.4 Conferência eletrônica e *chat*

Apesar de se antecipar uma utilização ao menos mediana da tecnologia de conferência eletrônica, discutida no **item 4.4.4.5**, constatou-se que, na prática, vídeo-conferências ainda são bastante incomuns no ambiente empresarial. Embora haja alguma diferença no padrão de uso, dependendo do porte da empresa, no geral, cerca de 15% das empresas acreditam que vídeo-conferências não se aplicam à sua realidade de negócios e outras 80% afirmam ainda não utilizar a tecnologia, conforme pode ser visto na **Figura 43**.



Figura 43 Utilização de vídeo-conferência pelas empresas, em função do porte

O *chat*, discutido no **item 4.4.4.4**, é uma ferramenta promissora para a comunicação com colegas de trabalho, fornecedores e clientes, em tempo real. Mas, por ora, também se encontra praticamente ausente do ambiente organizacional, como pode ser visto na **Figura 44**. Apenas cerca de 10% das empresas fazem uso ao menos mediano da tecnologia.

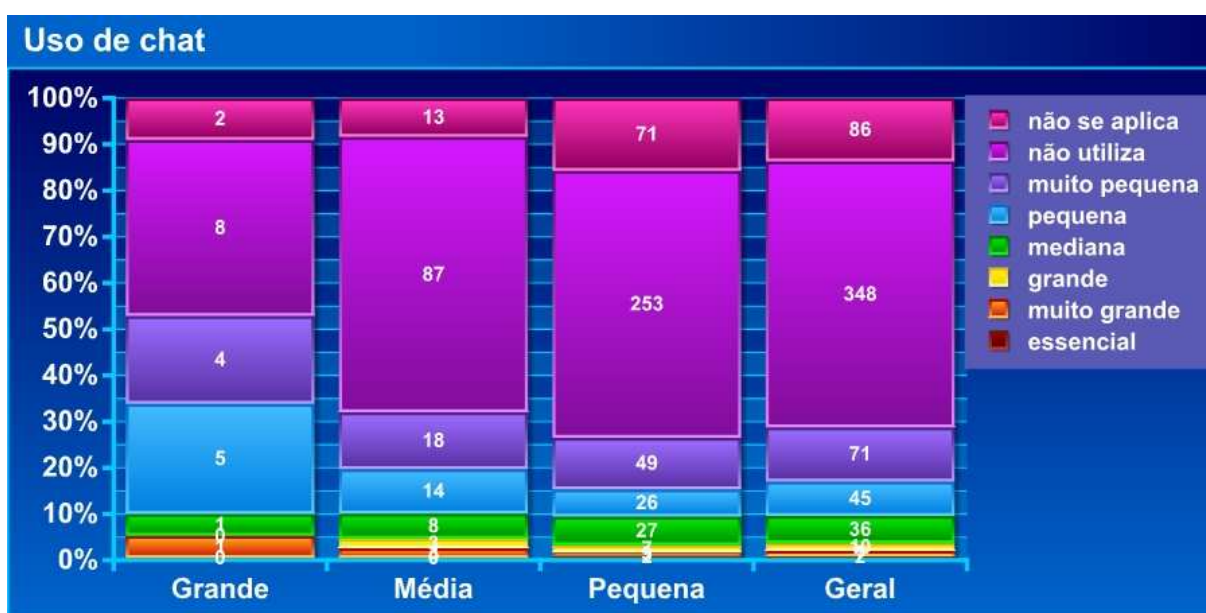


Figura 44 Utilização de *chat* pelas empresas, em função do porte

Espera-se que tanto a vídeo-conferência como a conferência de áudio se tornem mais difundidas nos próximos anos, representando uma alternativa técnica e economicamente viável ao telefone, principalmente nos casos de chamadas interurbanas.

5.7.5 Considerações finais sobre a utilização das ferramentas de comunicação disponibilizadas pela Internet

Por ora, dentre as diversas ferramentas pesquisadas, apenas o e-mail possui um grau de penetração elevado nas organizações. Uma pesquisa realizada pelo MessageLabs, mencionada por Mohamed (2004), revela que 60% das empresas pesquisadas acreditam que a utilização do e-mail vai mais do que dobrar ao longo dos próximos 10 anos. Ainda assim, a mesma porcentagem de respondentes afirmou estar disposta a desistir do uso da ferramenta no caso de surgir uma alternativa viável, menos susceptível a vírus, *spam* e mensagens não solicitadas. De acordo com Scott (2004), algumas empresas estimam que mais de 90% das mensagens de e-mail recebidas por seus funcionários representam *spam*. Para este autor, *spam* e vírus não devem ser tratados de forma dissociada, porque boa parte das mensagens de e-mail não solicitadas estão infectadas com vírus ou carregam algum outro tipo de código malicioso, como cavalos de tróia e *worms*.

Portanto, mesmo a ferramenta de comunicação pela Internet mais difundida no meio empresarial enfrenta desafios que podem ameaçar a sua utilização para aplicações sérias ou mesmo a sua existência, no futuro. Serão necessários o desenvolvimento de métodos mais eficazes de combate do uso indevido e mau intencionado do e-mail e a criação de uma cultura de utilização mais criteriosa da ferramenta pelos usuários. Só assim o e-mail poderá se consolidar como uma ferramenta de melhoria da comunicação empresarial, revertendo a atual tendência de ser considerado um “destruidor” de produtividade nas organizações.

5.8 Impactos da Internet e outras TI no projeto do produto/serviço 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”, conforme foi discutido no **item 4.1**. Prototipação virtual, realidade virtual e outras técnicas podem ser utilizadas para simular situações que previamente demandavam a construção de modelos e maquetes reais. Quando se aplicam essas técnicas digitais, são gerados arquivos de computador com as informações de projeto, que podem ser distribuídas pela Internet ou 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, 2003b).

Dentre as empresas grandes, 45,5% consideram que houve mudança ao menos razoável na forma como elas desenvolvem os seus produtos/serviços, ao longo dos últimos 3 anos, relacionada ao uso da Internet ou outras TI. 37,7% dos respondentes de empresas médias e 30,0% de pequenas empresas compartilham da mesma opinião. A porcentagem dos que não acreditam que as novas tecnologias se apliquem ao projeto de novos produtos/serviços ficou em torno de 14%, sem grande variação em função do porte da empresa.

A **Figura 45** apresenta os números da pesquisa.



Figura 45 Impactos da Internet e outras TI no projeto do produto/serviço, ao longo dos últimos 3 anos, em função do porte

O impacto na Internet e outras tecnologias da informação no projeto do processo produtivo, ao longo dos últimos 3 anos, foi menos pronunciado do que o impacto sobre o projeto de produtos e serviços, na opinião dos participantes da pesquisa. Curiosamente, as empresas grandes apresentaram-se menos agressivas nas mudanças empreendidas nos processos produtivos do que as empresas médias, praticamente se igualando às pequenas nos resultados obtidos¹⁰⁰, ao menos ao se comparar a soma das porcentagens de indicações de mudança radical, muito significativa, significativa e razoável, que foi 27,0% para as empresas médias, 22,7% para as grandes e 22,0% para as pequenas.

¹⁰⁰ É bom lembrar que apenas 22 empresas grandes responderam ao questionário, logo, uma ou duas respostas acabam tendo uma participação significativa no cálculo das porcentagens mencionadas e, conseqüentemente, no gráfico resultante.

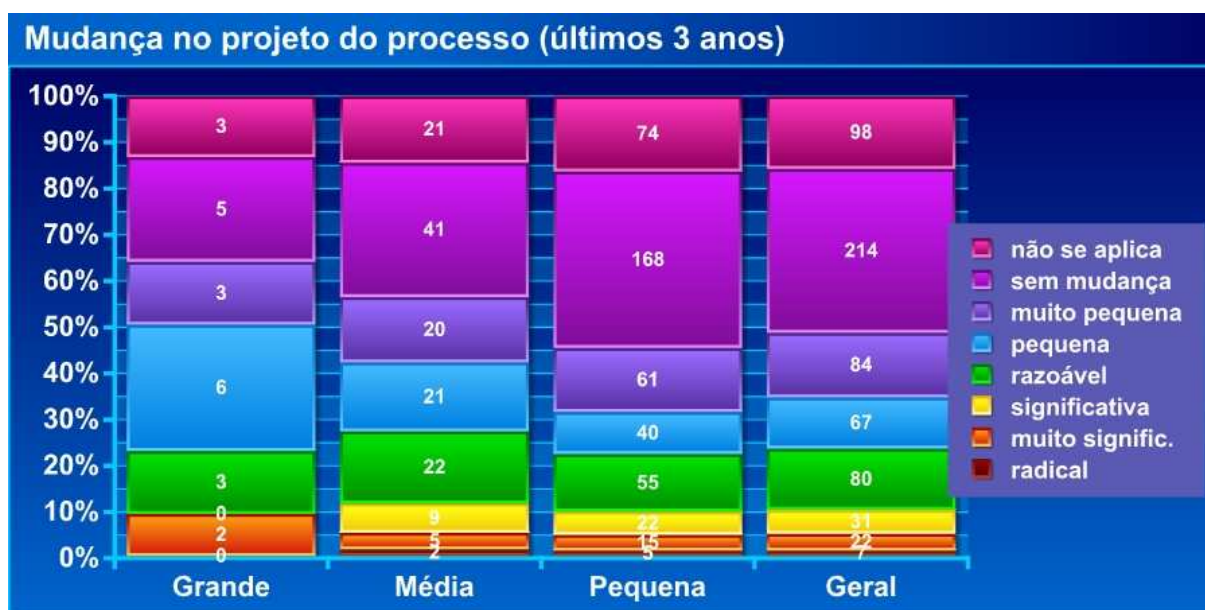


Figura 46 Impactos da Internet e outras TI no projeto do processo produtivo, ao longo dos últimos 3 anos, em função do porte

Procurou-se verificar, ainda, se o tipo de acesso à Internet era discriminante do impacto das novas tecnologias sobre o projeto do produto e o processo. As empresas que possuem acesso de melhor qualidade à Web demonstraram ter vivenciado maior impacto da Internet no projeto dos produtos e processos produtivos, como pode ser visto na **Figura 47** e na **Figura 48**.



Figura 47 Impactos da Internet e outras TI no projeto do produto, ao longo dos últimos 3 anos, em função do tipo de acesso à Internet

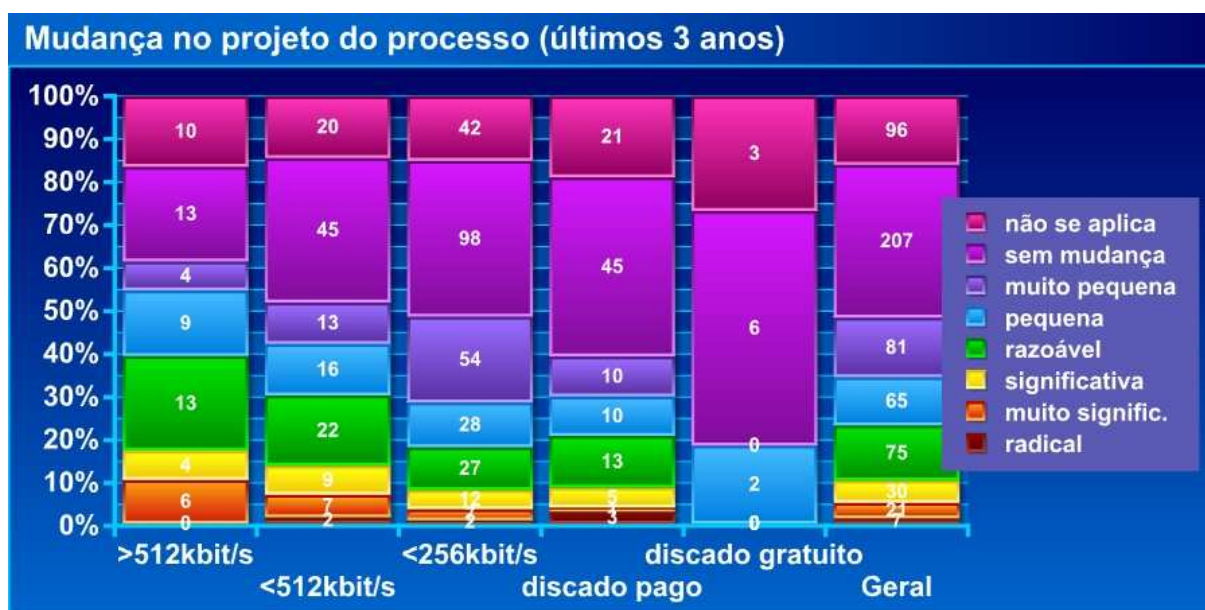


Figura 48 Impactos da Internet e outras TI no projeto do processo, ao longo dos últimos 3 anos, em função do tipo de acesso à Internet

Não se pretende, com os gráficos da **Figura 47** e da **Figura 48**, estabelecer qualquer nexo de causalidade entre "projeto do produto (ou do processo)" e "acesso à Internet", diferentemente do que ocorre com o porte, em que a causalidade é mais facilmente definida. É possível que uma empresa, por ser grande, invista em um tipo de conexão mais rápida. Mas, o fato de uma empresa dispor de uma conexão mais rápida à Internet e desenvolver outras iniciativas que se beneficiem disto denota, muito provavelmente, duas facetas de uma mesma característica: seu interesse por essa tecnologia, especificamente, ou por novas tecnologias, de uma forma geral.

Também se solicitou aos respondentes que se pronunciassem a respeito de atividades mais específicas de projeto, particularmente, *simulação*, *prototipação virtual*, *realidade virtual* e *workflow*, indicando o grau de utilização atual ou, no caso de não serem utilizadas, a expectativa de utilização nos próximos três anos. Os resultados obtidos para cada uma dessas questões são apresentados a seguir.

5.8.1 Projeto baseado em simulação

Como foi visto no **item 4.1.2**, a simulação em computador agiliza o projeto de novos produtos, além de permitir o seu compartilhamento com outros interessados no desenvolvimento, facilitando, inclusive, a adoção de procedimentos de engenharia

simultânea. Não fazendo distinção entre as empresas em função do seu porte, observou-se que 16,4% delas utilizam técnicas de simulação em computador para o desenvolvimento de produtos, em um nível moderado ou alto. Tomando-se as empresas grandes, isoladamente, esse número sobe para 31,6%, o que evidencia o impacto do porte da empresa sobre esta variável.

A quantidade de empresas que considera que essa atividade não se aplica ao seu negócio dá uma outra dimensão para esses números, em função da sua magnitude (entre as empresas pequenas, chega a 35,0% a porcentagem das que consideram que projeto baseado em simulação não se aplica a sua realidade). Contudo, é possível que muitos dos respondentes não desenvolvam projeto internamente e, portanto, a simulação em computador, para fins de projeto não lhes seja, realmente, útil. Se a pesquisa voltar a ser realizada no futuro, talvez seja importante incluir uma questão sobre se a empresa desenvolve projeto de produtos/serviços internamente ou não, para proporcionar melhor entendimento do número de participantes que consideram que as técnicas descritas não se aplicam. Essa observação também é válida para as demais técnicas de projeto discutidas a seguir.



Figura 49 Uso atual e perspectiva de uso futuro de simulação no desenvolvimento de projetos, em função do porte

Nota: “não vamos usar” e “vamos usar”, constantes da legenda da figura, referem-se à expectativa de uso para os próximos 3 anos. As demais opções tratam do grau de utilização atual da tecnologia pela empresa.

5.8.2 Protótipos virtuais

O resultado tabulado para a utilização de protótipos virtuais em computador (discutidos no **item 4.1.3**) apresenta semelhança com o resultado obtido para simulações por computador (ver o **item 5.8.1**). A correlação de Pearson¹⁰¹ entre os dois campos foi 0,621, que é elevada, confirmando a já esperada proximidade, uma vez que protótipos virtuais são construídos justamente para permitir simulações em computador. As respostas à utilização de protótipos virtuais também apresentaram elevada correlação com a utilização de realidade virtual, calculada como 0,626, apesar de os níveis de utilização de realidade virtual terem sido muito inferiores (ver o **item 5.8.3**).

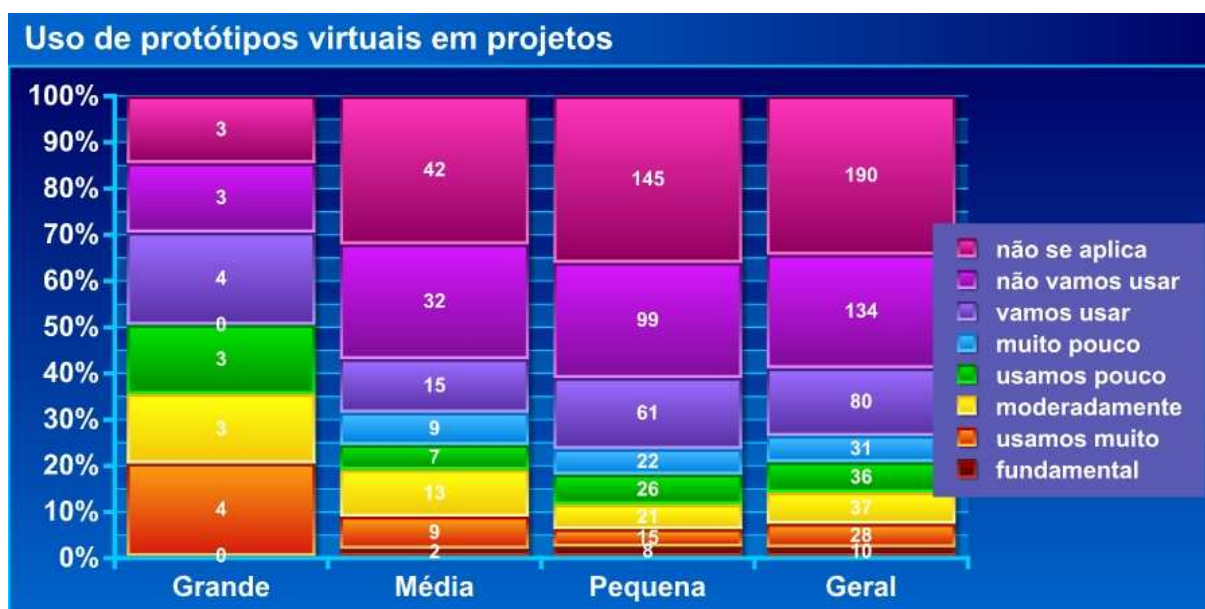


Figura 50 Uso atual e perspectiva de uso futuro de protótipos virtuais no desenvolvimento de projetos, em função do porte

Nota: “não vamos usar” e “vamos usar”, constantes da legenda da figura, referem-se à expectativa de uso para os próximos 3 anos. As demais opções tratam do grau de utilização atual da tecnologia pela empresa.

¹⁰¹ A correlação de Pearson serve para medir o grau de relação linear entre duas variáveis. De acordo com Newbold (1994), quanto maior o valor absoluto da correlação, maior a associação linear entre as variáveis.

5.8.3 Realidade virtual

A utilização de realidade virtual em projetos, discutida no **item 4.1.4**, demonstrou-se bastante baixa entre as empresas participantes da pesquisa. No geral, apenas cerca de 4,6% das empresas (10% das grandes) indicaram utilizá-la ao menos moderadamente. Possivelmente, o baixo nível de utilização se deva à novidade representada pela tecnologia que, até bem pouco tempo, só encontrava aplicação prática em jogos eletrônicos. Isto fica relativamente evidente quando se observa que 25% do total de respondentes de empresas grandes afirmam que suas empresas têm intenção de começar a utilizar a tecnologia nos próximos 3 anos. Ainda assim, uma grande porcentagem de empresas considera que a tecnologia não se aplica ao seu negócio.

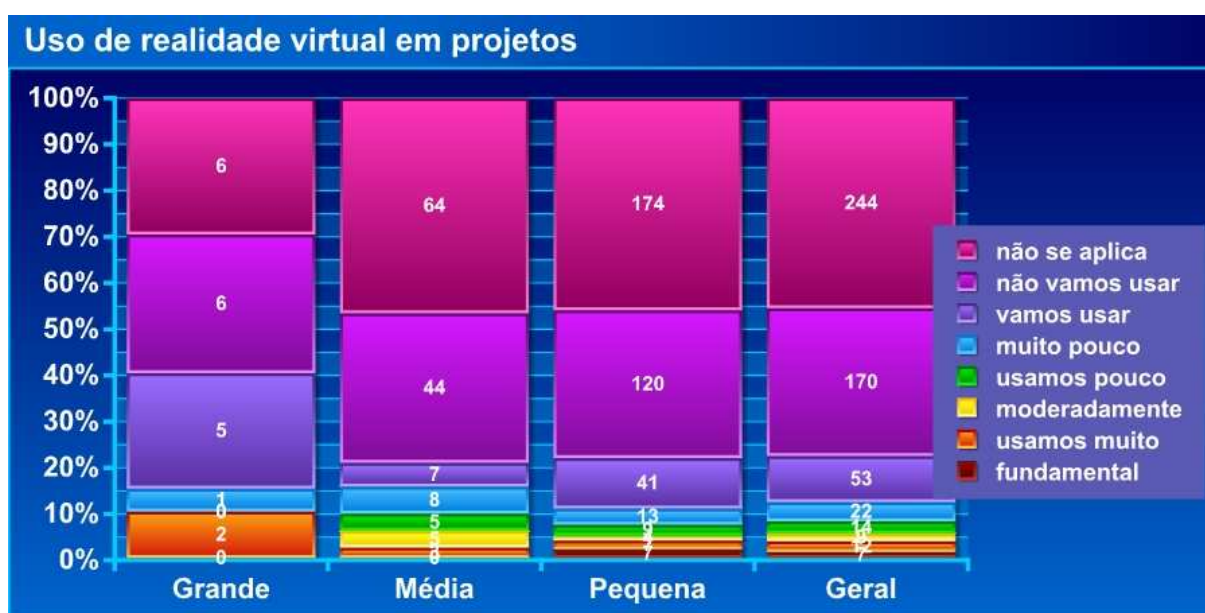


Figura 51 Uso atual e perspectiva de uso futuro de realidade virtual no desenvolvimento de projetos, em função do porte

Nota: “não vamos usar” e “vamos usar”, constantes da legenda da figura, referem-se à expectativa de uso para os próximos 3 anos. As demais opções tratam do grau de utilização atual da tecnologia pela empresa.

5.8.4 Projeto colaborativo a distância

Técnicas de trabalho colaborativo suportadas pelo uso do computador (discutidas no **item 4.1.5**), com especial ênfase para *workflow*, são utilizadas em nível ao menos moderado por 31,6% das empresas grandes respondentes. Dentre as empresas médias e pequenas, a taxa de utilização nesses mesmos níveis cai para 9% e 3,2%, respectivamente.

Embora seja compreensível que as empresas de menor porte precisem de menos ferramentas formais de coordenação do trabalho, já que a interação entre os seus membros é facilitada pela proximidade física, que tende a ser maior, e pela menor complexidade dos processos, não se esperava uma diferença tão grande, como a que foi obtida, para o padrão de uso da tecnologia por empresas de diferentes portes (ver a **Figura 52**).



Figura 52 Uso atual e perspectiva de uso futuro de workflow no desenvolvimento de projetos, em função do porte

Nota: “não vamos usar” e “vamos usar”, constantes da legenda da figura, referem-se à expectativa de uso para os próximos 3 anos. As demais opções tratam do grau de utilização atual da tecnologia pela empresa.

5.8.5 Considerações finais sobre o impacto da Internet e outras TI sobre as atividades de projeto

A porcentagem dos que afirmam que não vão utilizar as ferramentas e técnicas digitais indicadas nos **itens 5.8.1 a 5.8.4** em atividades de projeto, nos próximos 3 anos, 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 as possíveis ferramentas utilizadas para essas mudanças. De aproximadamente 15%, para as questões genéricas, a porcentagem de “não se aplica” saltou para patamares bem mais elevados, quando as perguntas se voltaram para técnicas específicas. A incidência de respostas “não sei responder” e de respostas deixadas em branco também aumentou.

Durante o tratamento dos dados, observou-se a existência de correlação entre a forma de acesso à Internet e a adoção das tecnologias estudadas, além do porte da empresa, embora, não haja, provavelmente, vínculo de causalidade, mas de mútuo reforço, como já foi discutido.

A “fotografia” do setor representada pelos diversos gráficos apresentados neste item talvez seja menos importante do que o “filme” que poderá ser obtido se a pesquisa passar a ser repetida periodicamente, no futuro, o que permitirá melhor entendimento da direção e velocidade das tendências de adoção das novas tecnologias em discussão.

5.9 Impactos da Internet e outras TI na produção

Os processos de manufatura podem sofrer um impacto considerável, à medida que as novas tecnologias discutidas ao longo deste trabalho (particularmente no **capítulo 4**) forem sendo incorporadas às práticas das empresas. A possibilidade de os clientes customizarem produtos, escolhendo a configuração desejada entre as opções disponíveis a partir do *Web site* da empresa, por exemplo, muda completamente a lógica do processo produtivo. Em consequência disso, algumas técnicas de produção que não são novas vão se tornar mais relevantes, por se ajustar melhor às características dos tipos de negócios proporcionados e estimulados pela utilização da Internet.

Dentre eles, destacam-se ferramentas e métodos que permitem a produção de itens customizados, de forma ágil e para entrega *just-in-time*, atribuindo à operação maior flexibilidade de volume e de *mix*, maior rapidez e confiabilidade, os quais são critérios de desempenho valorizados pelos clientes, na visão de Slack *et al.* (1999).

Dentre as empresas grandes, 27,3% consideram que houve mudança ao menos razoável na produção, em função da adoção das novas tecnologias de comunicação/informática, ao longo dos últimos 3 anos. Para as empresas médias e pequenas, o impacto observado foi menor: 21,9% e 19,2% dessas empresas, respectivamente, afirmaram que ocorreram mudanças daquela ordem (ver a **Figura 53**). Apenas 92 das 615 empresas que responderam a esta questão (15% do total de respondentes) consideram que a Internet e as outras tecnologias estudadas não se aplicam à produção, o que foi considerado uma porcentagem baixa, indicativa de que a indústria, de uma forma geral, acredita na existência de impactos da Internet na operação do seu negócio ou parte dela, em algum momento.



Figura 53 Impactos da Internet e outras TI na produção de produtos e serviços, ao longo dos últimos 3 anos, em função do porte

A seguir são apresentados os resultados da pesquisa para diversas práticas que têm impacto na forma como as empresas produzem seus produtos/serviços, tornando-os mais adequados à possível comercialização pela Internet, com especial ênfase para a possibilidade de oferecimento de produtos customizados para atender às necessidades específicas de cada cliente.

5.9.1 *Just-in-time*

Just-in-time é uma técnica útil quando se pretende fornecer maior variedade de *output* do processo produtivo, porque as diversas etapas da produção só ocorrem a partir do momento em que existe um pedido firme. Por isso, como já foi discutido anteriormente no **item 4.5.1**, ela se adapta bem ao atendimento de pedidos realizados pela Internet, os quais configuram compras sob encomenda e, em muitos casos, de produtos customizados.

Acredita-se que a Internet e outras TI possam, por outro lado, colaborar com processos *just-in-time*, proporcionando informações de melhor qualidade para garantir que o objetivo de entrega na hora e local combinados seja atingido com maior grau de confiabilidade.

As empresas grandes indicaram utilizar a técnica *just-in-time* em nível mais elevado que as médias, embora a diferença não tenha sido significativa. Trinta por cento das empresas grandes utilizam *just-in-time* em níveis ao menos moderados. Dentre as empresas médias, a porcentagem das que utilizam *just-in-time* ao menos moderadamente é de 26,1%. As empresas pequenas, por sua vez, fazem uso bem mais restrito do *just-in-time*. Apenas 11,8% utilizam a técnica nos patamares descritos acima. Estes dados podem ser extraídos da **Figura 54**, a seguir.

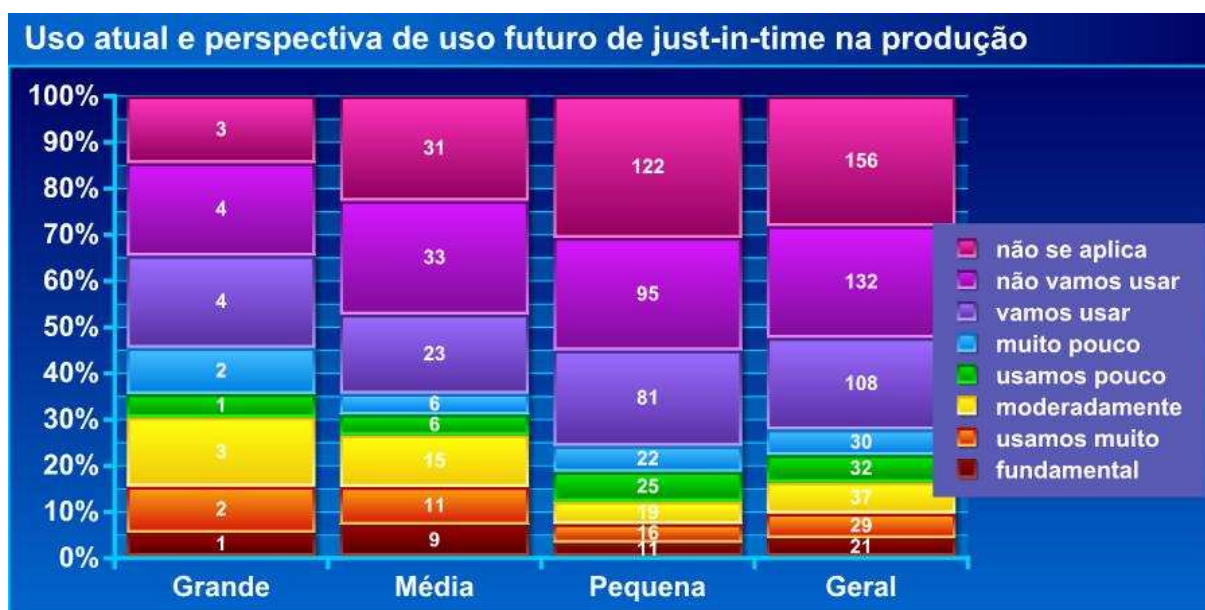


Figura 54 Uso atual e perspectiva de uso futuro de *just-in-time* na produção, em função do porte

Nota: “não vamos usar” e “vamos usar”, constantes da legenda da figura, referem-se à expectativa de uso para os próximos 3 anos. As demais opções tratam do grau de utilização atual da tecnologia pela empresa.

5.9.2 Configuração/customização de produtos para os clientes

Dentre as empresas grandes, 18,2% consideram que o impacto da Internet e outras TI sobre a configuração/customização de produtos ou serviços, discutida no **item 4.7.1**, foi ao menos razoável, ao longo dos últimos 3 anos (ver a **Figura 55**). Esse número é ligeiramente menor para as empresas médias (17,1%) e, curiosamente, um pouco superior para as pequenas (20,8%)¹⁰².

¹⁰² É importante salientar que esses 20,8% de penetração fizeram da customização a prática que apresentou o maior nível de adoção atual entre todas as práticas pesquisadas, no caso das empresas pequenas, considerando-se o critério *porcentagem de empresas com nível atual de uso ao menos moderado*, como pode ser visto na **Figura 103**, mais adiante. Entre as empresas médias, customização foi considerada a segunda prática mais utilizada, depois do código de barras (ver a **Figura 102**), e, entre as grandes, ficou atrás de diversas outras, dentre as quais a mais utilizada também foi o código de barras (ver a **Figura 101**).



Figura 55 Impactos da Internet e outras TI na configuração/customização de produtos e serviços, ao longo dos últimos 3 anos, em função do porte

Especulou-se, originalmente, que as empresas pequenas tenham sido as que mais se aproveitaram da oportunidade de oferecer um produto mais ajustado a necessidades individuais dos clientes em função de depender mais de cada um deles, individualmente, e, portanto, prestar mais atenção às suas solicitações. Esta linha de raciocínio ficou prejudicada, contudo, após a análise do nível de utilização atual de customização da produção. Como pode ser visto na **Figura 56**, as empresas que indicaram fazer uso mais intenso da customização foram as empresas médias, justamente as que tinham afirmado ter sofrido menor impacto das novas tecnologias nos últimos 3 anos. As empresas médias que utilizam customização em uma intensidade ao menos moderada representaram 32,6% da amostra. As grandes representaram 26,3% e as pequenas, 23,3%.

Não foi possível identificar os motivos dessa aparente incongruência entre os dados da **Figura 55** e os da **Figura 56**, o que pode servir de objeto de estudo para futuros trabalhos com um interesse mais específico na questão.

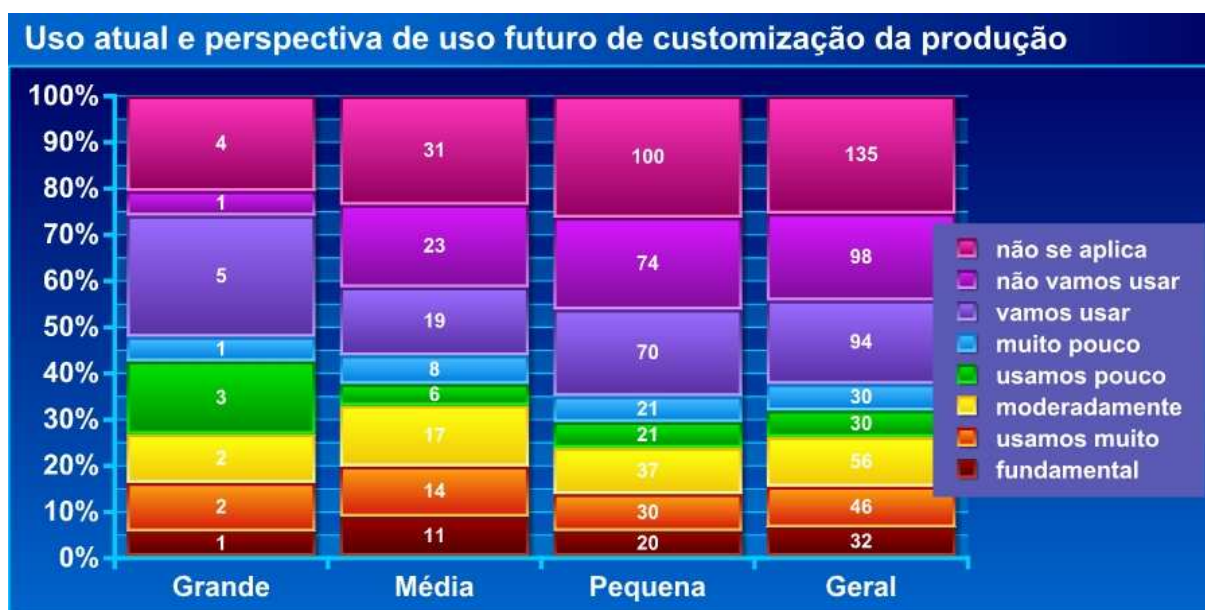


Figura 56 Uso atual e perspectiva de uso futuro de customização da produção, em função do porte

Nota: “não vamos usar” e “vamos usar”, constantes da legenda da figura, referem-se à expectativa de uso para os próximos 3 anos. As demais opções tratam do grau de utilização atual da tecnologia pela empresa.

5.9.3 Modularização do produto

Na análise das informações fornecidas pelos respondentes sobre modularização (discutida no **item 4.2.1** e no **item 4.7.3**) chamou a atenção, além da diferença de importância dada ao assunto pelas empresas grandes (dentre as quais 19% indicaram utilização em nível ao menos moderado), se comparadas com médias e pequenas (cujas porcentagens associadas a uso moderado ou grande foram bastante inferiores: 9,9% e 7,3%, respectivamente), a elevada quantidade de empresas médias e pequenas que afirmam que não pretendem modularizar os seus produtos nos próximos 3 anos, ou que consideram que a modularização não se aplica aos seus negócios: 69,4% e 67,3%, respectivamente. Mais uma vez, houve grande contraste com as empresas grandes, dentre as quais um número significativamente menor de empresas possui a percepção de que a modularização não é útil (38,1%), conforme pode ser observado na **Figura 57**, a seguir.

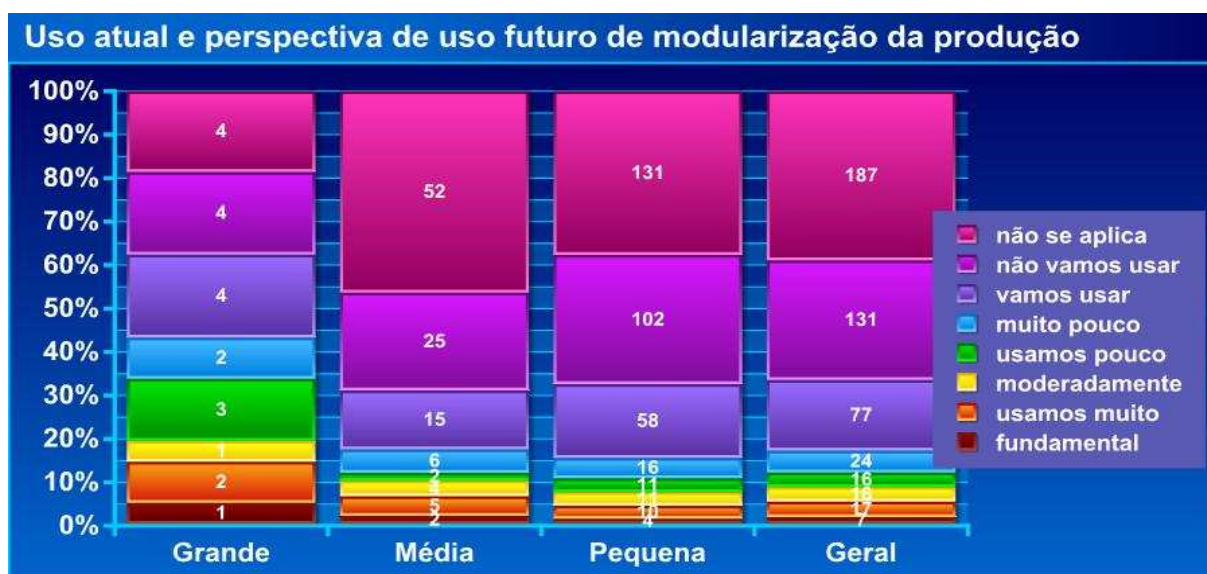


Figura 57 Uso atual e perspectiva de uso futuro de modularização da produção, em função do porte

Nota: “não vamos usar” e “vamos usar”, constantes da legenda da figura, referem-se à expectativa de uso para os próximos 3 anos. As demais opções tratam do grau de utilização atual da tecnologia pela empresa.

5.9.4 Adiamento (*postponement*) da produção

O *postponement* consiste em só realizar determinados passos do processo produtivo quando o cliente já houver definido suas preferências, conforme discutido no **item 4.7.3**. Para reduzir o risco de produzir algo diferente daquilo que o cliente deseja, pode-se organizar a produção de modo que ela só se inicie depois de um pedido firme ser colocado (produção completamente puxada). O problema é que os tempos envolvidos podem ser grandes demais, impossibilitando que o nível de serviço adequado seja oferecido ao mercado. Por isso, uma estratégia utilizada por algumas empresas é a de realizar de uma forma empurrada etapas padronizadas da produção e esperar que o cliente “se pronuncie” antes de executar as etapas em que há possibilidade de personalização do produto/serviço que está sendo gerado.

Os gráficos obtidos para a utilização de modularização (ver a **Figura 57**) e para a utilização de *postponement* (ver a **Figura 58**) ficaram muito parecidos, algo que não aconteceu por acaso, na visão do pesquisador: modularização facilita significativamente a adoção de *postponement*, já que define mais claramente o ponto a partir do qual “puxar” o processo produtivo, qual seja, o ponto em que os módulos são “encaixados” uns nos outros para formar as diversas configurações possíveis de produtos finais.

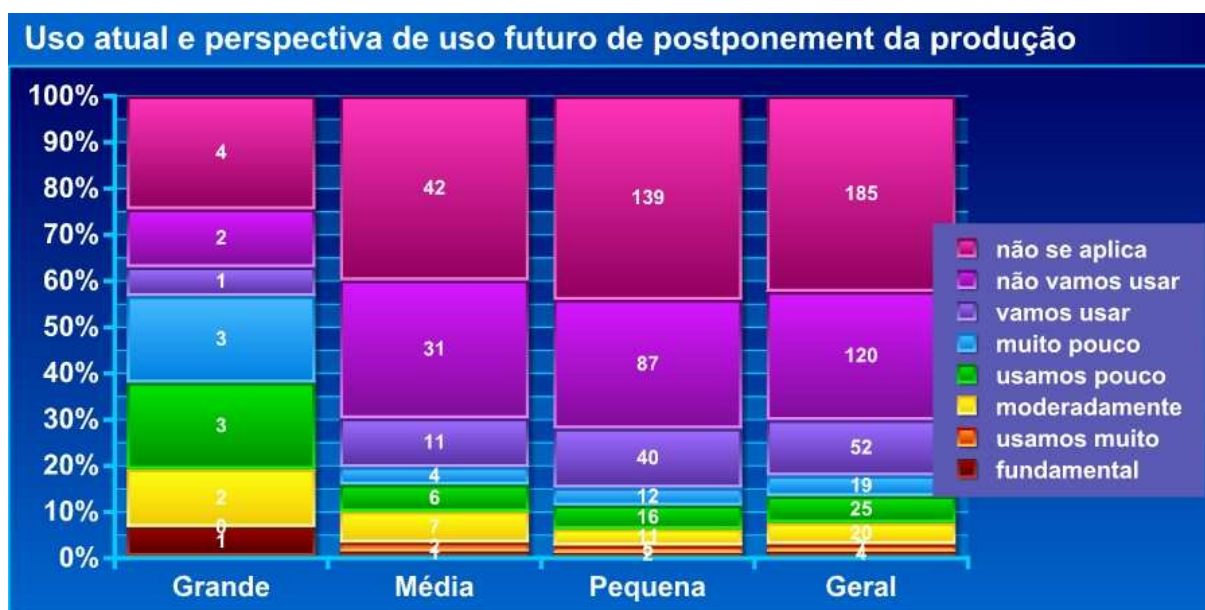


Figura 58 Uso atual e perspectiva de uso futuro de *postponement* na produção, em função do porte

Nota: “não vamos usar” e “vamos usar”, constantes da legenda da figura, referem-se à expectativa de uso para os próximos 3 anos. As demais opções tratam do grau de utilização atual da tecnologia pela empresa.

5.9.5 Propensão à realização de customização

Como foi discutido anteriormente, os clientes estão cada vez mais exigentes quanto ao atendimento de suas necessidades específicas e as empresas, cientes do fato, procuram se organizar para poder proporcionar maior flexibilidade produtiva e, conseqüentemente, produzir produtos mais ajustados às necessidades individuais de cada cliente. A revisão bibliográfica realizada, assim como a experiência do pesquisador, sugeriam que, para poder entregar produtos customizados, ou configurados pelo próprio cliente por meio da Internet, as empresas precisariam modificar seus processos para se tornarem, simultaneamente, mais flexíveis e mais rápidas. Foram discutidas diversas práticas que permitiriam que esses objetivos de desempenho fossem atingidos mais eficientemente, sem impactos negativos sobre os demais, principalmente sobre o custo.

Procurou-se, então, determinar em que grau se pode prever a propensão de uma empresa realizar customização da produção, com base em outras ações associadas à sua operação. Para tanto, lançou-se mão de inúmeros ensaios de regressão linear múltipla.

As duas variáveis independentes que, isoladamente, forneceram o maior grau de contribuição para a explicação do nível de customização adotado pelas empresas estudadas foram “modularização” (21,2%) e “*postponement*” (19,6%), o que, de certa forma, já era esperado. No **capítulo 4**, essas técnicas foram discutidas como formas de viabilizar a customização na produção (ver os **itens 4.2.1** e **4.7.3**). Como as duas variáveis apresentam correlação elevada (0,608), quando se utilizam apenas essas duas variáveis (mas em conjunto) para explicar o “nível de customização” realizado pelas empresas da amostra, o grau de explicação do modelo é bem inferior à soma das contribuições de cada variável isoladamente, não passando de 25,6% ($< 21,2\% + 19,6\%$), como pode ser visto nos cálculos apresentados a seguir, produzidos pelo Minitab®.

Customização = 1,30 + 0,415 Modularização + 0,373 Postponement

Predictor	Coef	SE Coef	T	P
Constante	1,2966	0,1329	9,76	0,000
Modularização	0,41484	0,07714	5,38	0,000
Postponement	0,37348	0,07938	4,70	0,000

S = 1,991 R-Sq = 26,0% R-Sq(adj) = 25,6%

As variáveis *postponement* e *just-in-time*, por sua vez, representam práticas parcialmente conflitantes entre si. O *postponement* prega que apenas uma parte da operação funcione de forma puxada e o restante (tarefas que não possibilitam diferenciação) seja feito de forma “empurrada”. À medida que se trabalhou com o software estatístico, na criação de diversas equações lineares que pudessem explicar o nível de customização em função de outras variáveis, percebeu-se que era impossível eliminar a variável “*just-in-time*” ou a variável “*postponement*”, mantendo-se a outra, sem que se perdesse uma porção significativa da capacidade de previsão do modelo (em torno de 5%). Isto pode decorrer do fato que parte das empresas que procuram fornecer produtos customizados aos seus clientes o fazem adotando uma lógica produtiva “*just-in-time*”, ou seja, trabalhando sob encomenda (*make to order*), enquanto outra parcela das empresas personaliza o *output* do seu processo produtivo adotando a técnica de adiamento de atividades críticas, para a diferenciação do produto. Não parece haver um padrão único de estratégia de produção customizada adotado de forma generalizada pelas empresas pesquisadas.

A regressão linear que gerou o melhor modelo explicativo para a variável dependente “nível de customização” foi a que adotou como variáveis preditoras, além de “modularização” e “*postponement*”, incluídos no modelo descrito na página anterior, também “*just-in-time*” e “intimidade virtual”, conforme a saída do Minitab® apresentada a seguir.

$$\text{Customização} = 0,714 + 0,372 \text{ Modularizacao} + 0,248 \text{ Postponement} + 0,213 \text{ Just-in-time} + 0,195 \text{ IntimidVirtual}$$

Predictor	Coef	SE Coef	T	P
Constante	0,7141	0,1630	4,38	0,000
Modularizacao	0,37176	0,07797	4,77	0,000
Postponement	0,24804	0,08264	3,00	0,003
Just-in-time	0,21307	0,05386	3,96	0,000
IntimidVirtual	0,19474	0,06601	2,95	0,003

$$S = 1,887 \quad R\text{-Sq} = 33,4\% \quad R\text{-Sq}(\text{adj}) = 32,7\%$$

As variáveis independentes selecionadas foram capazes de explicar 32,7%¹⁰³ do comportamento da variável “nível de customização”. Embora este não seja um valor significativamente elevado, ele permite demonstrar a ligação entre as variáveis independentes selecionadas e o nível de customização adotado pelas empresas.

O porte da empresa e a forma de acesso à Web não demonstraram ser variáveis tão importantes quanto as variáveis selecionadas para a geração do modelo de regressão acima, na previsão do “nível de customização” da produção.

5.9.6 Considerações finais sobre os impactos da Internet e outras TI sobre a produção

Acredita-se que a adoção de práticas que proporcionem mais flexibilidade produtiva deva 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 ven-

¹⁰³ *R-sq* é a estatística que indica o quanto um determinado fenômeno é explicado pelas variáveis independentes em que o modelo explicativo se apóia (HAIR *et al.*, 1998).

der 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 exigências 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.

Comparando-se os dados contidos nos gráficos da **Figura 55** e da **Figura 56**, que tratam da customização, com os gráficos da **Figura 57** e da **Figura 58**, referentes à modularização e ao *postponement*, 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. É possível que elas já estejam notando 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.

Como em outras situações relatadas anteriormente, as empresas grandes também estão à frente das demais na adoção das práticas pesquisadas relacionadas ao impacto da Internet e outras TI sobre a produção, representando uma possibilidade de *benchmark* para as empresas de menor porte.

5.10 Impactos da Internet e outras TI na aquisição de materiais

Conforme foi visto no **item 4.3** e seus sub-itens, a Internet pode ser utilizada tanto na prospecção de novos fornecedores, como na efetivação de compras corporativas. Lá foram discutidas as vantagens da utilização da nova tecnologia, assim como os motivos pelos quais a sua adoção pelas empresas pode ocorrer mais rapidamente para materiais não-produtivos (que não têm um impacto direto nos produtos e serviços oferecidos pela empresa ao mercado) do que para materiais produtivos. A seguir, são apresentados os resultados da pesquisa, relacionados à aquisição de materiais pelas empresas.

5.10.1 Mudanças na compra de materiais não-produtivos (indiretos)

As empresas grandes se utilizam da Internet de forma destacadamente mais intensa que as empresas de menor porte para realizar compras de materiais não-produtivos, procedimento que foi discutido no **item 4.3.2**. Dentre as empresas grandes, com mais de 500 funcionários, 63,6% consideram que a Web causou mudança razoável, significativa ou muito significativa nos procedimentos de compra de materiais não-produtivos, conforme pode ser visto na **Figura 59**. Para as empresas médias, este percentual foi da ordem de 44,5%, enquanto para as pequenas foi de 31,0%.



Figura 59 Impactos da Internet e outras TI na compra de materiais não-produtivos, ao longo dos últimos 3 anos, em função do porte

5.10.2 Mudanças na compra de materiais produtivos (diretos)

Similarmente ao que acontece no caso dos materiais não-produtivos, as empresas grandes utilizam a Internet em maior intensidade que as menores, também, para a compra de materiais produtivos, que foi discutida no **item 4.3.3**. Cinquenta por cento delas consideram que houve mudanças ao menos razoáveis na forma como compram materiais produtivos, em decorrência da utilização da Internet e outras TI, nos últimos 3 anos. A porcentagem de empresas médias que indicaram mudança da mesma magnitude no modo de realizar a compra de materiais produtivos foi de 39,6% e, entre as pequenas, 28,3% (ver a **Figura 60**).



Figura 60 Impactos da Internet e outras TI na compra de materiais produtivos, ao longo dos últimos 3 anos, em função do porte

No caso da aquisição de materiais produtivos, as empresas se demonstram um pouco menos entusiasmadas com as perspectivas de utilização da Web do que o observado para a compra de materiais não-produtivos, como pode ser percebido contrastando os dados da **Figura 59** com os da **Figura 60**. Esta constatação reforça o que diz a literatura sobre o assunto, que afirma que as empresas experimentam primeiro com a compra de materiais não-produtivos, porque eles têm menor impacto sobre a sua operação, caso algo saia errado (ver o **item 4.3.2**).

Um aspecto curioso é que a diferença entre as porcentagens de empresas que tiveram um impacto da Internet ao menos razoável em suas operações de compra para materiais não-produtivos e para materiais produtivos foi maior para as empresas grandes, intermediária para as médias e pouco pronunciada para as pequenas, conforme pode ser visto na **Tabela 15**, a seguir.

Tabela 15 Porcentagem de empresas que indicaram impacto ao menos razoável da Internet e outras TI nas operações de compras, ao longo dos últimos 3 anos

Porte	Materiais não-produtivos	Materiais produtivos	Diferença
Grande	63,6%	50,0%	13,6%
Média	44,5%	39,6%	4,9%
Pequena	31,0%	28,3%	2,7%
Geral	35,3%	31,8%	3,5%

Isto pode indicar uma preocupação maior das empresas grandes com a possibilidade de ter a qualidade dos seus produtos afetada pela eventual qualidade inferior de materiais adquiridos pela Internet, se comparadas com as empresas de menor porte.

5.10.3 E-procurement

A **Figura 61** apresenta os resultados para a pergunta sobre a utilização de *e-procurement* pela empresa, discutida no **item 4.3**. Cerca de 31,8% das empresas grandes afirmaram que utilizam *e-procurement* ao menos moderadamente. A mesma opinião é compartilhada por 22,9% das empresas médias e 15,6% das pequenas.

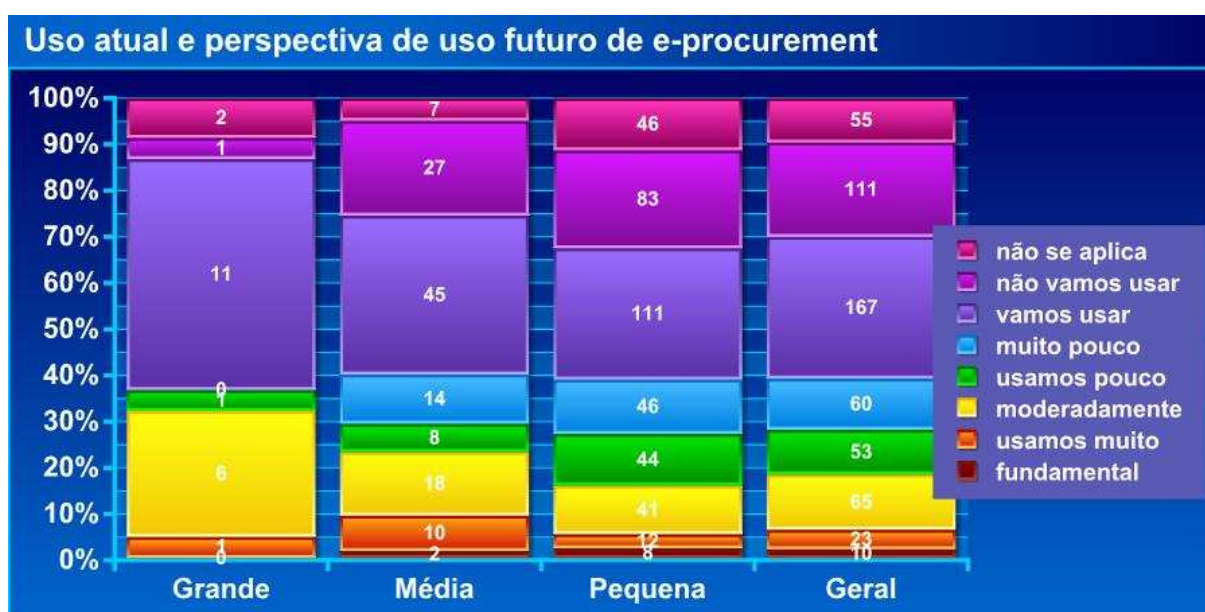


Figura 61 Uso atual e perspectiva de uso futuro de *e-procurement* (prospecção de fornecedores pela Internet), em função do porte

Nota: “não vamos usar” e “vamos usar”, constantes da legenda da figura, referem-se à expectativa de uso para os próximos 3 anos. As demais opções tratam do grau de utilização atual da tecnologia pela empresa.

Com o objetivo de ampliar a compreensão sobre a forma como a Internet está impactando os procedimentos de compras nas empresas industriais, procurou-se avaliar a intensidade de uso (ou a intenção de utilizar) de determinadas ferramentas disponibilizadas na Web para esse fim. Assim, os respondentes foram questionados sobre o uso de leilão reverso, de portais de compras e da extranet da empresa, para relacionar-se com fornecedores. Os resultados obtidos são discutidos a seguir.

5.10.4 Leilões eletrônicos para aquisição de materiais ou serviços

Leilões reversos de compra, conforme discutido no **item 4.3.2.2**, representam uma modalidade de leilão em que os participantes se prontificam a fornecer um determinado produto ou serviço, disputando com outros fornecedores em potencial para ver quem é capaz de oferecer as condições de compra mais favoráveis para o cliente. Naturalmente, existe uma tendência de concentração da competição no quesito preço, que pode ser facilmente comparado, restringindo a utilização da ferramenta a produtos que não apresentem variação de qualidade significativa entre si.

A **Figura 62** apresenta os resultados para a pergunta sobre a utilização de leilão reverso. Dentre as empresas médias e pequenas, a maior parte dos respondentes não pretende usar leilão reverso ou considera que esse formato de compras não se aplica ao seu negócio (68,1% e 74,5%, respectivamente). Já entre as empresas grandes, essa porcentagem cai para 33,3%. Se, por um lado, a taxa de rejeição da tecnologia entre as empresas grandes é menor, por outro, a expectativa de utilização de leilões de compras é, como se poderia esperar, significativamente maior entre as empresas grandes: 47,6% delas pretendem começar a utilizá-los ao longo dos próximos 3 anos, um número muito maior que os 19,6% de interessados entre as empresas médias e os 13,2% entre as pequenas.

Atualmente, a porcentagem de empresas que admite fazer uso de leilões reversos em seus processos de compra é pequena (9,5% entre as grandes, 4,3% entre as médias e 2,5% entre as pequenas).



Figura 62 Uso atual e perspectiva de uso futuro de leilões reversos para aquisição de materiais, em função do porte

Nota: “não vamos usar” e “vamos usar”, constantes da legenda da figura, referem-se à expectativa de uso para os próximos 3 anos. As demais opções tratam do grau de utilização atual da tecnologia pela empresa.

Mensagens de e-mail enviadas espontaneamente por alguns participantes da pesquisa, juntamente com o questionário respondido, demonstraram a sua preocupação com o rumo que está sendo dado para as vendas/compras pela Internet e uma rejeição à utilização de leilões eletrônicos. Dois desses e-mails foram particularmente enfáticos em afirmar que os leilões pela Internet concentram o foco no preço e impedem que as empresas explorem outros diferenciais competitivos, principalmente a qualidade, conforme antecipado por Bannan (2003), contribuindo para a indesejada “comoditização” dos seus produtos (ver o **item 4.3**).

5.10.5 Portais de compras (*Exchanges*)

Embora exista expectativa elevada com relação à utilização de portais de compras para a realização de compras corporativas (ver o **item 4.3.2.1**), o nível atual de utilização deste recurso ainda é baixo, conforme pode ser visto na **Figura 63**. As empresas grandes que usam portais de compras de forma ao menos moderada representam 20% dos casos. Dentre as médias e pequenas, apenas cerca de 5% atingem esse grau de utilização. Por outro lado, existe uma forte intenção de uso de

portais de compra ao longo dos próximos 3 anos, o que, de certa forma, confirma a tendência prognosticada na revisão bibliográfica. Dentre as empresas grandes, 35,0% afirmaram que pretendem fazê-lo, o mesmo acontecendo com 37,3% das médias e 30,1% das pequenas.



Figura 63 Uso atual e perspectiva de uso futuro de portais na Internet para aquisição de materiais, em função do porte

Nota: “não vamos usar” e “vamos usar”, constantes da legenda da figura, referem-se à expectativa de uso para os próximos 3 anos. As demais opções tratam do grau de utilização atual da tecnologia pela empresa.

5.10.6 Extranets para fornecedores

Da mesma forma que observado para os portais de compras, as *Extranets para fornecedores* também apresentaram baixo nível de utilização pelas empresas, com as empresas grandes tendo um desempenho um pouco superior às demais, conforme discutido no **item 5.4** e mostrado na **Figura 37**.

5.10.7 Considerações finais sobre os impactos da Internet e outras TI sobre a aquisição de materiais

As empresas declararam ter sofrido mudança razoável ao longo dos últimos 3 anos na forma como realizam aquisição de materiais (ver os **itens 5.10.1 e 5.10.2**), em decorrência do uso da Internet e outras TI. Confirmou-se também, por meio da análise das respostas ao questionário, a maior utilização da Internet para a aquisição de materiais não-produtivos do que produtivos, conforme pôde ser observado de forma destacada na **Tabela 15**. A novidade com relação à literatura foi a detecção de um padrão de utilização (e de intenção de uso) da tecnologia bastante diferenciado para empresas de portes diferentes. Isto ficou particularmente evidente no caso dos leilões reversos para a aquisição de materiais, que estarão sendo utilizados por mais de 65% das empresas grandes, ao longo dos próximos 3 anos, mas que não despertam nas empresas médias e pequenas o mesmo nível de interesse: dentre as que já utilizam a tecnologia e as que pretendem utilizá-la no triênio vindouro encontram-se apenas pouco mais de 30% das empresas médias e 25% das pequenas, conforme mostrado na **Figura 62**.

A repetição da pesquisa no futuro poderá evidenciar se existe uma tendência definitiva de maior utilização da compra por meios eletrônicos pelas empresas grandes do que pelas de menor porte ou se elas apenas estão mais adiantadas na adoção de um comportamento que é (será) comum a todas as empresas, independentemente do tamanho.

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

Quando questionados sobre os impactos da Internet e outras TI sobre a integração da cadeia de suprimentos, ao longo dos últimos 3 anos, 36,4% dos respondentes de grandes empresas afirmaram que o impacto foi ao menos razoável. Dentre as empresas médias, essa porcentagem foi de 23,2% e dentre as pequenas, 18,9% (ver a **Figura 64**).

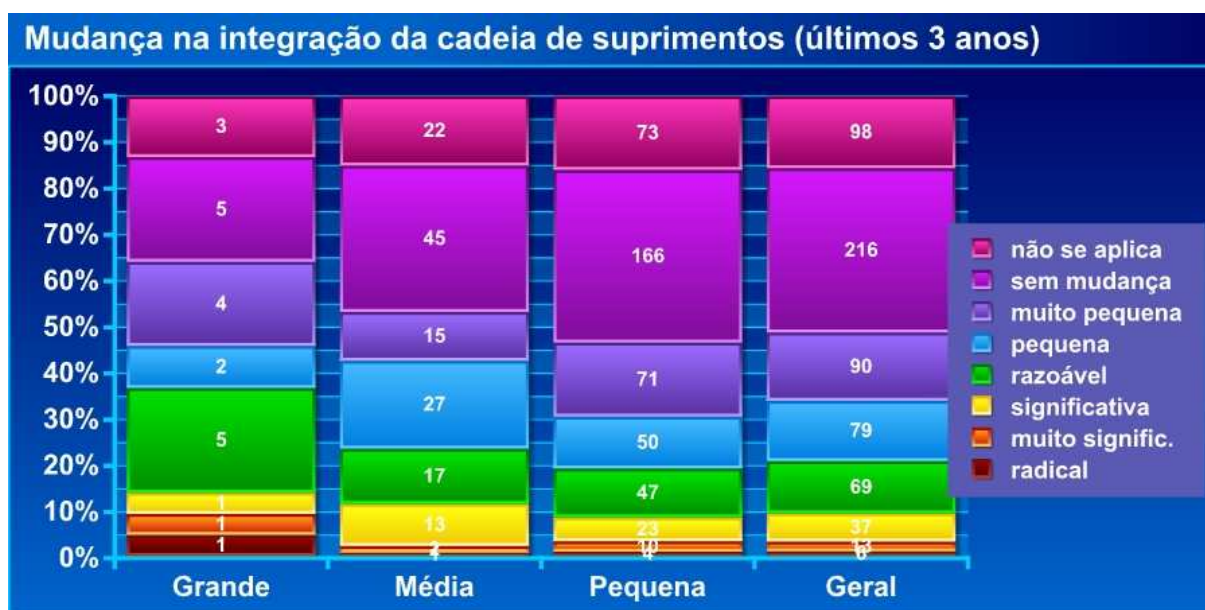


Figura 64 Impactos da Internet e outras TI na integração da cadeia de suprimentos, ao longo dos últimos 3 anos, em função do porte

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

Para ampliar a compreensão sobre a importância atribuída pelas empresas à integração da cadeia de valor, discutida no **item 4.4**, procurou-se saber se as empresas possuíam sistemas de informação que lhes permitissem coletar, armazenar e utilizar informações sobre os fornecedores dos fornecedores (e não apenas sobre os fornecedores de primeira camada) para a sua tomada de decisão.

Os resultados obtidos são apresentados no gráfico da **Figura 65**. Curiosamente, as empresas grandes indicaram utilizar sistemas de informação sobre a parte da cadeia de valor a montante de forma menos intensa que as empresas médias e mesmo que as empresas pequenas. Apenas 4,8% das empresas grandes utilizam sistemas com este intuito em nível ao menos moderado, enquanto 10,6% das médias e 7,6% das pequenas afirmam fazê-lo. Ao menos, dentre as empresas que não utilizam esses sistemas, as empresas grandes sinalizam que pretendem passar a usá-los, ao longo dos próximos 3 anos, com maior freqüência do que as empresas de menor porte: 33,3% das grandes pretendem desenvolver esforços nesse sentido, ao passo que apenas 24,2% das médias e 23,0% das pequenas compartilham da mesma intenção.

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



Figura 65 Uso atual e perspectiva de uso futuro de sistemas de informação sobre os “fornecedores dos fornecedores”, em função do porte

Nota: “não vamos usar” e “vamos usar”, constantes da legenda da figura, referem-se à expectativa de uso para os próximos 3 anos. As demais opções tratam do grau de utilização atual da tecnologia pela empresa.

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

Da mesma forma que questionou as empresas sobre a manutenção de informações sobre os elos a montante, a pesquisa solicitou que elas apontassem a existência de sistemas de informação sobre os clientes dos clientes. Neste caso não houve surpresas. A tendência já estabelecida de as empresas de maior porte se utilizarem da tecnologia em maior intensidade que as menores se confirmou mais uma vez. Dentre as grandes, 23,8% afirmaram utilizar a Internet ao menos moderadamente para obter informações sobre os elos a jusante, na cadeia de valor. O mesmo aconteceu com apenas 6,9% das empresas médias e 5,6% das empresas pequenas, conforme pode ser visto na **Figura 66**.

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

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



Figura 66 Uso atual e perspectiva de uso futuro de sistemas de informação sobre os “clientes dos clientes”, em função do porte

Nota: “não vamos usar” e “vamos usar”, constantes da legenda da figura, referem-se à expectativa de uso para os próximos 3 anos. As demais opções tratam do grau de utilização atual da tecnologia pela empresa.

5.11.3 Troca eletrônica de dados com parceiros (EDI)

O EDI, uma ferramenta de integração tradicional, discutida no **item 4.4.1**, apresentou um grau de utilização relativamente elevado, se comparado com outras ferramentas pesquisadas. Dentre as empresas grandes, 42,3% utilizam EDI em nível ao menos moderado, o mesmo acontecendo com 28,8% das médias e 12,8% das pequenas. Apenas uma empresa grande, representando 4,8% das empresas deste porte que participaram da pesquisa, respondeu ao questionário afirmando que não utiliza e não pretende utilizar a tecnologia nos próximos 3 anos. Dentre as empresas médias,

27,3% não têm intenção de utilizá-la ou consideram que ela não se aplica aos seus negócios, o que também acontece com 41,8% das empresas pequenas.

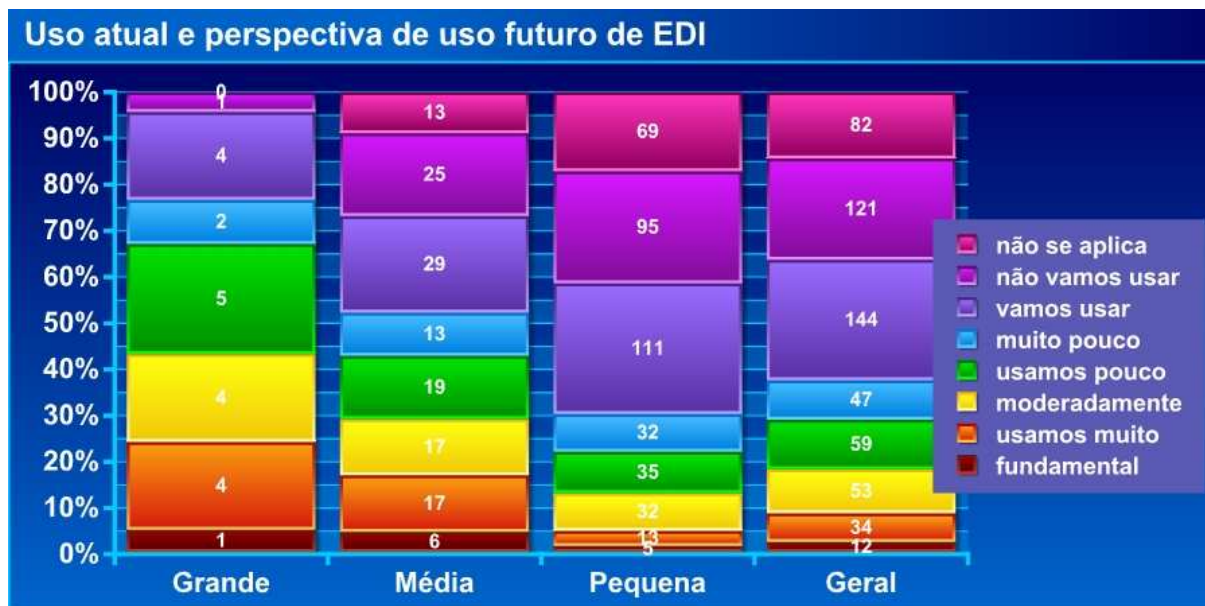


Figura 67 Uso atual e perspectiva de uso futuro de EDI, em função do porte

Nota: “não vamos usar” e “vamos usar”, constantes da legenda da figura, referem-se à expectativa de uso para os próximos 3 anos. As demais opções tratam do grau de utilização atual da tecnologia pela empresa.

5.11.4 Considerações finais sobre os impactos da Internet e outras TI sobre a integração da cadeia de suprimentos

Os resultados obtidos foram, em geral, compatíveis com o que se esperava em função da revisão bibliográfica e da experiência prévia do pesquisador. Chamou a atenção, contudo, a porcentagem de empresas que não pretendem utilizar sistemas de informação para ter maior conhecimento e controle das suas cadeias de suprimentos, a montante (lado dos fornecedores) e a jusante (lado dos clientes). O mais curioso foi a variação do comportamento em função do porte da empresa: empresas médias e pequenas estão mais interessadas em manter informações sobre os fornecedores dos seus fornecedores do que sobre os clientes dos seus clientes, enquanto com as empresas grandes acontece o contrário, conforme pôde ser visto na **Figura 65** e na **Figura 66**. A **Tabela 16**, a seguir, mostra as porcentagens de empresas que não pretendem utilizar sistemas de informação sobre sua

cadeia de suprimentos, ao longo dos próximos 3 anos, ou que consideram isso irrelevante.

Tabela 16 Desinteresse pela utilização de sistemas de informação sobre a cadeia de suprimentos

Porte	Não vão utilizar SI sobre a cadeia a montante (fornecedores e fornecedores dos fornecedores)	Não vão utilizar SI sobre a cadeia a jusante (clientes e clientes dos clientes)
Empresas grandes	42,9%	28,6%
Empresas médias	44,7%	55,4%
Empresas pequenas	55,2%	58,6%

Procurou-se, então, determinar as variáveis determinantes do nível de mudança na integração da cadeia de suprimentos, nos últimos 3 anos, relatado pelas empresas. Para isso, foram feitos diversos estudos de regressão linear múltipla. A equação que melhor explicou o nível de mudança na integração da cadeia de suprimentos em função de outras variáveis medidas no estudo é apresentada a seguir, na saída do Minitab®:

Integracao_SCM = - 0,200 + 0,362 LogisticaMateriais + 0,278 LogisticaDistrib
+ 0,184 CompraMatProdutivos + 0,100 SistInfoFornec
+ 0,0937 CompraMatNaoProdutivos

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

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

As variáveis *LogisticaMateriais* e *LogisticaDistrib* são duas variáveis que refletem os impactos da Internet e outras TI sobre a logística de entrada e de saída da organização, respectivamente, ao longo dos últimos 3 anos. Ambas se demonstraram ótimas preditoras da resposta fornecida pelos respondentes para a questão sobre a integração da cadeia de suprimentos. Ou seja, empresas que afirmaram ter incorrido em mudança intensa nos seus processos logísticos também indicaram impacto na integração da cadeia de suprimentos, o que indica que as mudanças na logística,

muito provavelmente, foram de caráter integrativo. Outras variáveis que se demonstraram importantes para prever o impacto das novas tecnologias sobre a integração da cadeia produtiva foram *CompraMatProdutivos* e *CompraMatNaoProdutivos*, que se referem às mudanças no processo de compras corporativas nos últimos 3 anos, além de *SistInfoFornec*, que mede a existência e grau de utilização de sistemas de informação sobre os fornecedores de segunda camada da empresa. Juntas essas cinco variáveis são capazes de explicar 60,3% da variação de *Integracao_SCM*, a variável independente do exercício, com base no valor de *R-sq*.

5.12 Impactos da Internet e outras TI sobre a logística

A importância dada à logística cresceu substancialmente nos últimos anos. Em boa parte, isto se deve ao fato de as empresas já terem avançado nos esforços necessários para tornar suas operações produtivas, em si, mais eficientes, de modo que ganhos adicionais podem agora ser obtidos mais facilmente a partir da melhor organização e coordenação das atividades de armazenamento, movimentação e transporte. Este item apresenta os resultados da pesquisa relacionados à logística de materiais e de distribuição, assim como às técnicas para gestão de estoques, manutenção de nível de serviço adequado e redução do tempo de giro.

5.12.1 Mudanças na logística de materiais

As respostas fornecidas pelos respondentes para a questão sobre o impacto da Internet e outras TI sobre a logística de materiais (discutida no **item 4.4.4.5**) apresentaram alta correlação com as respostas dadas para os impactos na integração da cadeia de suprimentos¹⁰⁴, apresentadas no **item 5.11**, o que pode ser visualmente constatado comparando-se o gráfico da **Figura 68** com o da **Figura 64**.

Dentre as empresas grandes, 36,0% consideram que houve mudança razoável, significativa, muito significativa ou mesmo radical na forma como realizam a logística

¹⁰⁴ A correlação de Pearson entre os campos “logística de materiais” e “integração da cadeia de suprimentos” foi 0,688, ou seja, bastante elevada. Conforme foi mostrado no **item 5.11.4**, a variável *LogisticaMateriais* é um ótimo preditor da integração da cadeia de valor.

de materiais de sua operação, ao longo dos últimos 3 anos. Essa porcentagem foi praticamente idêntica à obtida para os impactos sobre a integração da cadeia de suprimentos, apontada como 36,4%, no **item 5.11**. A semelhança também foi acentuada entre as porcentagens obtidas para as empresas pequenas: 17,5% delas afirmaram que o impacto da Internet na logística de materiais foi ao menos razoável, enquanto 18,9% consideraram que a integração da cadeia de suprimentos sofreu esse mesmo nível de impacto. Apenas no caso das empresas médias, houve uma disparidade significativa entre as porcentagens observadas: 33,1% delas afirmaram que o impacto da Internet foi ao menos razoável sobre a logística de materiais, ao passo que 23,2% tiveram a mesma percepção com relação à integração da cadeia de suprimentos.



Figura 68 Impactos da Internet e outras TI na logística de materiais, ao longo dos últimos 3 anos, em função do porte

5.12.2 Mudanças na logística de distribuição de produtos em função da Internet e outras TI

Mais de um quarto das empresas grandes e médias (27,2% e 26,0%, respectivamente) acredita que o impacto da Internet e outras TI na logística de distribuição ao longo dos últimos 3 anos, discutida no **item 4.11**, foi ao menos razoável. Entre as pequenas, o impacto foi menor: apenas 14,8% tiveram a mesma percepção. Por outro lado, só 9,1%

das empresas grandes consideram que as novas tecnologias não se aplicam à logística de distribuição. Entre as médias, essa porcentagem foi de 16,4% e entre as pequenas, 14,4% (ver a **Figura 69**).



Figura 69 Impactos da Internet e outras TI na logística de distribuição de produtos, ao longo dos últimos 3 anos, em função do porte

5.12.3 Rota de coleta com múltiplas paradas (*Milk-run*)

Segundo os estudos preliminares realizados, as empresas podem se beneficiar da Internet para melhorar a coordenação de atividades que precisam ser executadas de forma sincronizada e pontual, dentre as quais a realização de coletas programadas (em vários fornecedores), conhecidas como *milk-run*, conforme descrito no **item 4.5.3**.

A utilização do *milk-run* pelos participantes da pesquisa foi inexpressiva. Embora alguns respondentes tenham indicado a sua utilização em níveis elevados, a ponto de considerar a técnica essencial para o negócio da empresa, eles não foram numericamente representativos.

A rigor, isto era previsível. Embora a técnica seja útil para operações que pretendem manter baixos níveis de estoque com fornecimento *just-in-time*, o que pode ser útil a muitos negócios mais "virtuais", ela apresenta especificidades que a tornam adequada apenas em circunstâncias muito bem definidas. Além disso, sua introdução no

país é recente, o que a torna pouco conhecida e difundida. Portanto, não foi surpresa descobrir que a grande maioria das empresas não aplica o *milk-run*, nem pretende aplicá-lo, nos próximos 3 anos¹⁰⁵. Apenas 5,5% das empresas grandes, 6,0% das médias e 4,2% das pequenas utilizam a técnica em nível ao menos moderado. A porcentagem de empresas que pretende utilizá-la nos próximos 3 anos também é modesta: 5,6% para empresas grandes, 7,8% para empresas médias e 8,1% para pequenas. A grande maioria dos respondentes considera que a técnica não se aplica ao seu negócio ou não pretende utilizá-la nos próximos 3 anos (77,8% das empresas grandes, 81,9% das médias e 82,9% das pequenas).

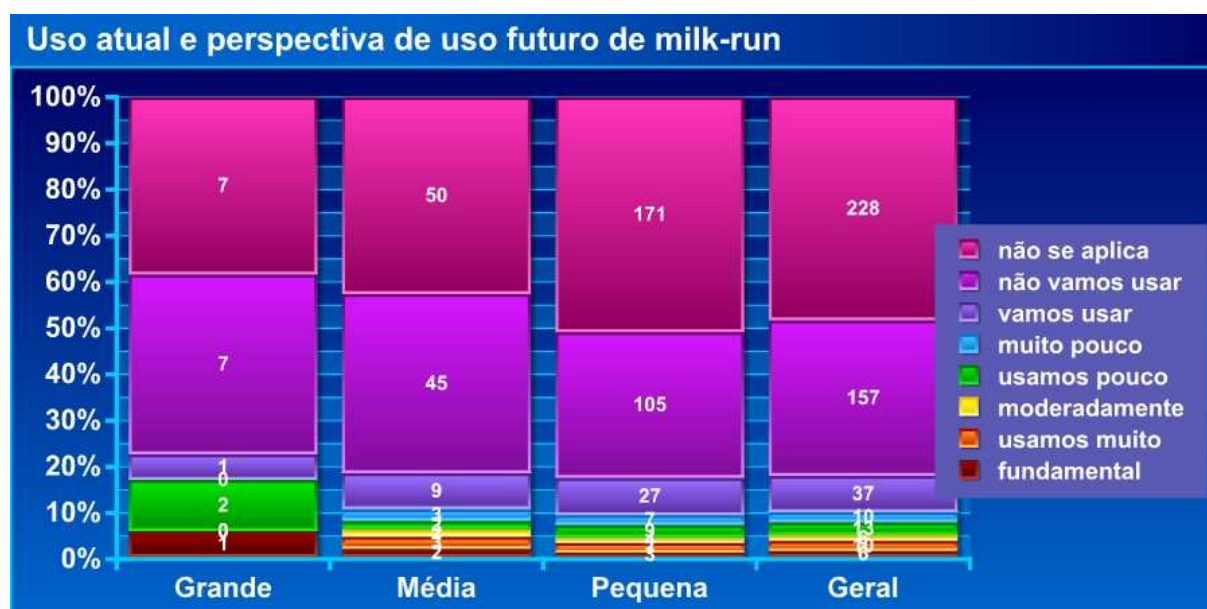


Figura 70 Uso atual e perspectiva de uso futuro de milk-run na logística de materiais, em função do porte

Nota: “não vamos usar” e “vamos usar”, constantes da legenda da figura, referem-se à expectativa de uso para os próximos 3 anos. As demais opções tratam do grau de utilização atual da tecnologia pela empresa.

¹⁰⁵ Respostas como a dada pelas empresas para o quesito sobre *milk-run* enfatizam, mais uma vez, a seriedade com que os participantes responderam o questionário, evidenciando a qualidade da massa de dados obtida para análise neste projeto de pesquisa. As empresas não aparentam ter tentado impressionar o pesquisador, afirmando realizar atividades que, de fato, não realizam.

5.12.4 Monitoramento de cargas em trânsito (“estoque sobre rodas”)

Muitas transportadoras e operadores logísticos do país passaram a utilizar, ao longo dos últimos anos, dispositivos que permitem o rastreamento de suas frotas, utilizando tecnologia de telefonia móvel ou por meio de satélite (ver o **item 4.11.8.3**). Isto se deveu, primordialmente, à tentativa de reduzir a incidência de roubo de cargas, uma vez que qualquer desvio do caminhão da rota programada pode ser sinalizado à empresa, para que possa, rapidamente, descobrir o que se passa e tomar as medidas cabíveis.

Embora o objetivo principal do rastreamento não tenha sido permitir o controle, em tempo real, de estoques em trânsito, isto se torna possível e facilmente implementável. Por essa razão, imaginou-se que a utilização do monitoramento de cargas em trânsito para controle de estoques “sobre rodas” estivesse disseminada. Não foi o que se constatou, contudo, a partir das respostas obtidas dos respondentes.

Dentre as empresas grandes e médias, apenas cerca de 9,5% utilizam gestão de estoques “sobre rodas” em um nível moderado ou elevado. Esse número cai para 4,0%, quando se trata de empresas pequenas. Dentre as grandes empresas, existe a intenção de 33,3% dos respondentes de começar a usar este tipo de monitoramento nos próximos 3 anos. Empresas médias e pequenas demonstram menos interesse em implantar esse controle: apenas 19,9% das empresas médias afirmam que pretendem começar a controlar as cargas em trânsito no futuro próximo, o mesmo acontecendo com 14,8% das pequenas. Há, ainda, um enorme percentual de empresas que não pretende implantar este controle nos próximos 3 anos, ou acredita que ele não seja aplicável ao seu negócio: dentre as empresas grandes, esses casos representam 42,9% do total, dentre as médias, 61,0% e, dentre as pequenas, 74,9%. Essas informações podem ser obtidas a partir da **Figura 71**, a seguir.

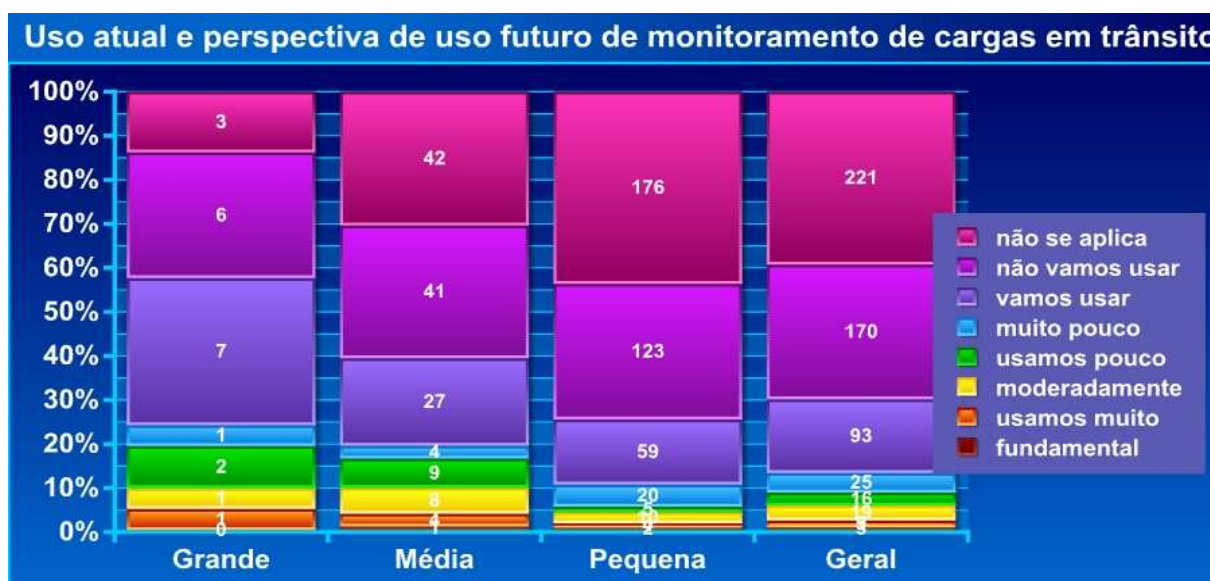


Figura 71 Uso atual e perspectiva de uso futuro de monitoramento de cargas em trânsito, em função do porte

Nota: “não vamos usar” e “vamos usar”, constantes da legenda da figura, referem-se à expectativa de uso para os próximos 3 anos. As demais opções tratam do grau de utilização atual da tecnologia pela empresa.

5.12.5 *Cross-docking*

Observando-se as respostas à pergunta sobre *cross-docking*, discutido no **item 4.11.7**, percebe-se que as empresas pequenas e médias dão muito pouca importância a essa técnica, diferentemente das empresas de grande porte. Apenas 1,8% das empresas pequenas utilizam *cross-docking* em níveis ao menos moderados e apenas 9,6% pretendem começar a utilizá-lo nos próximos 3 anos. 87,1% das empresas pequenas não pretendem utilizá-lo ou consideram-no inaplicável ao seu negócio. Para as empresas médias, os números não são muito diferentes: apenas 4,0% fazem uso ao menos moderado da técnica e somente outros 6,0% afirmam que vão utilizá-la no futuro próximo. 84,0% não vão utilizá-la nos próximos anos ou acham que não se aplica à sua realidade. As empresas grandes, por sua vez, apesar de também não utilizarem o *cross-docking* muito intensamente (12,5% fazem uso ao menos moderado), são mais receptivas à sua utilização em um futuro próximo: 25,0% afirmam que pretendem passar a utilizar *cross-docking* nos próximos 3 anos. Somente 37,5% consideram que não vão utilizá-lo no futuro próximo ou que a técnica não se aplica à sua realidade. A **Figura 72** mostra os dados referentes às respostas obtidas, a partir dos quais foram calculadas as porcentagens mencionadas acima.

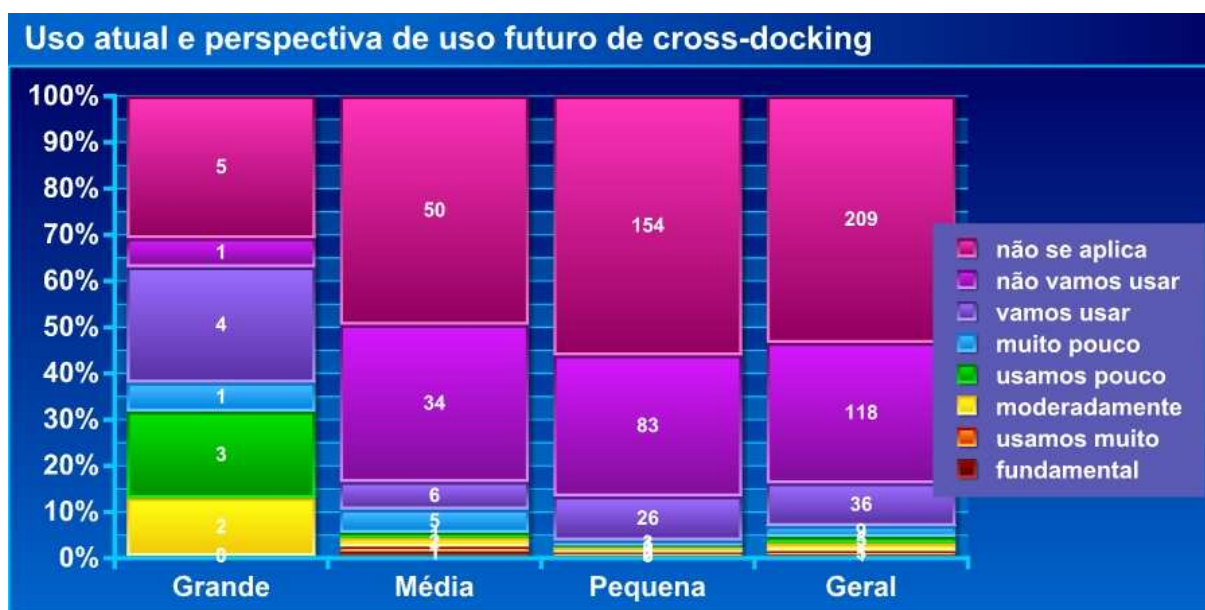


Figura 72 Uso atual e perspectiva de uso futuro de *cross-docking*, em função do porte

Nota: “não vamos usar” e “vamos usar”, constantes da legenda da figura, referem-se à expectativa de uso para os próximos 3 anos. As demais opções tratam do grau de utilização atual da tecnologia pela empresa.

5.12.6 Código de barras

Conforme foi discutido no **item 4.11.8**, algumas tecnologias, como o código de barras e a RFID, podem ser utilizadas para permitir a rápida identificação de itens a ser transportados, possibilitando o monitoramento da sua localização a qualquer tempo.

Foi perguntado às empresas sobre o grau de utilização de códigos de barras em suas operações e as respostas obtidas são apresentadas no gráfico da **Figura 73**.

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



Figura 73 Uso atual e perspectiva de uso futuro de código de barras, em função do porte

Nota: “não vamos usar” e “vamos usar”, constantes da legenda da figura, referem-se à expectativa de uso para os próximos 3 anos. As demais opções tratam do grau de utilização atual da tecnologia pela empresa.

5.12.7 Acompanhamento do *status* do pedido do cliente

O fornecimento de informações que permitam o acompanhamento do *status* do pedido dos clientes pela Internet, conforme discutido no **item 4.14.3**, é algo que está nos planos de muitas das empresas que participaram da pesquisa. Dentre as empresas grandes, 27,3% já utilizam os recursos da Internet para esse fim em nível ao menos moderado, mas outras 45,5% pretendem começar a fazê-lo nos próximos 3 anos e apenas 13,6% não pretendem desenvolver nenhum esforço nesse sentido no futuro próximo ou consideram que isto não se aplica ao seu negócio. A porcentagem de empresas médias que já usam a Internet para fornecer informações do *status* do pedido ao menos moderadamente é bem menor: 12,1%. Dentre as pequenas, apenas 6,5% encontram-se nesta situação. Por outro lado, a intenção de uso nos próximos anos é grande, tanto entre as empresas médias, quanto entre as pequenas, representando 50,0% e 46,1% dos respondentes destes portes, respectivamente (ver a **Figura 74**).

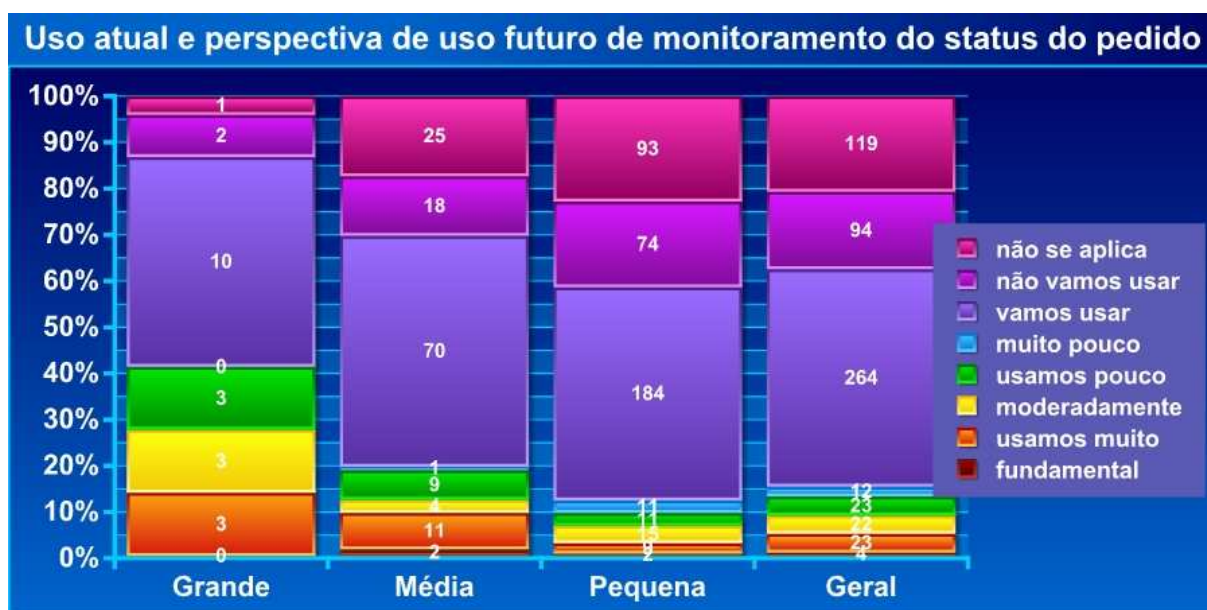


Figura 74 Uso atual e perspectiva de uso futuro do acompanhamento do status do pedido do cliente, em função do porte

Nota: “não vamos usar” e “vamos usar”, constantes da legenda da figura, referem-se à expectativa de uso para os próximos 3 anos. As demais opções tratam do grau de utilização atual da tecnologia pela empresa.

5.12.8 *Efficient Consumer Response*

O ECR, apresentado no **item 4.10.4**, é muito difundido no relacionamento de fornecedores com supermercados. Wanke (2004) lembra que a técnica surgiu no setor de alimentos, nos EUA, quando fabricantes e supermercadistas decidiram passar a cooperar, compartilhando informações em tempo real, realizando gerenciamento de categorias, reposição contínua, custeio baseado em atividades e padronização.

Conforme se apurou na pesquisa, contudo, o ECR é pouco utilizado pela maior parte da indústria. Atualmente, apenas 5,3% das empresas grandes, 9,3% das médias e 7,7% das pequenas afirmam utilizar a técnica em nível ao menos moderado. A proporção das empresas que não pretendem utilizar a técnica, ou acreditam que ela não se aplica ao seu caso, também é elevada, representando 42,1% das empresas grandes, 52,5% das médias e 56,7% das pequenas. Ainda assim, existe uma expectativa de crescimento da utilização da técnica no futuro. As empresas grandes que pretendem começar a usar ECR ao longo dos próximos 3 anos representam 36,8% das participantes na pesquisa. Dentre as médias e pequenas, 30,5% e 26,7%, respectivamente, também demonstram essa intenção, conforme pode ser visto na **Figura 75**.



Figura 75 Uso atual e perspectiva de uso futuro de ECR, em função do porte

Nota: “não vamos usar” e “vamos usar”, constantes da legenda da figura, referem-se à expectativa de uso para os próximos 3 anos. As demais opções tratam do grau de utilização atual da tecnologia pela empresa.

5.12.9 Gestão e reposição de estoques do cliente

O uso de VMI, discutido no **item 4.11.8.4**, é bem mais acentuado entre as empresas grandes do que entre as menores. Isto provavelmente está relacionado à sua capacidade de negociar a forma de fornecimento e gestão de estoques com os clientes. Wanke (2004) lembra que a adoção do VMI depende do poder de barganha do fornecedor para convencer o cliente a aceitar esta modalidade de gestão de estoques, em que o cliente abre mão do seu controle sobre os estoques, repassando-o para o fornecedor, que passa a fazer a reposição de mercadorias sem a necessidade de uma solicitação formal do comprador para isto.

Observou-se que 20% das empresas grandes utilizam VMI em um nível ao menos moderado. Dentre as empresas médias, esta proporção cai à metade (9,8%) e entre as pequenas, cai novamente à metade (4,9%).

Cerca de 25% das empresas grandes acreditam que VMI não se aplica aos seus negócios, ou não pretendem implantá-lo nos próximos 3 anos. Entre as empresas médias, esta porcentagem é mais do que o dobro: 55,3%. E entre as pequenas, chega a 62,1%, conforme pode ser visto na **Figura 76**.

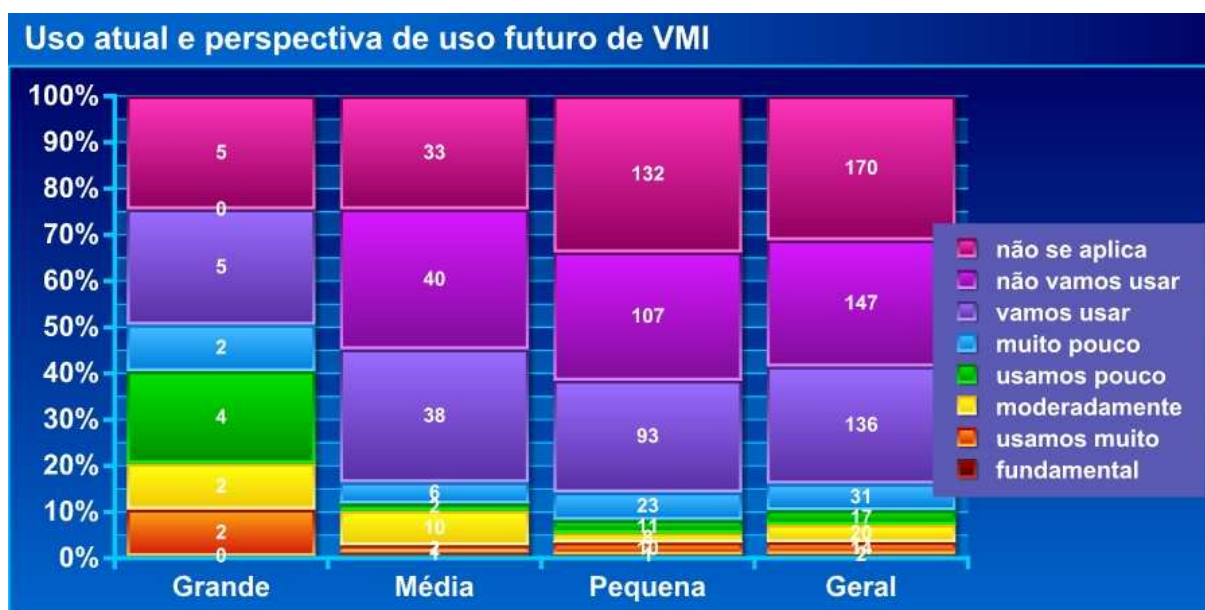


Figura 76 Uso atual e perspectiva de uso futuro de VMI, em função do porte

Nota: “não vamos usar” e “vamos usar”, constantes da legenda da figura, referem-se à expectativa de uso para os próximos 3 anos. As demais opções tratam do grau de utilização atual da tecnologia pela empresa.

5.12.10 Logística reversa

A logística reversa, apresentada no **item 4.14.6**, é uma preocupação que também aflige mais as empresas grandes do que as de menor porte: 12,5% das empresas grandes realizam esforços ao menos moderados de logística reversa, contra 2,8% das médias e 3,2% das pequenas. Impressionou a porcentagem de empresas que não considera a logística reversa aplicável à sua situação ou que não pretende fazer nada a respeito nos próximos 3 anos: foram 56,3% das empresas grandes, 74,3% das médias e 81,8% das pequenas, conforme mostrado na **Figura 77**.



Figura 77 Uso atual e perspectiva de uso futuro de logística reversa, em função do porte

Nota: “não vamos usar” e “vamos usar”, constantes da legenda da figura, referem-se à expectativa de uso para os próximos 3 anos. As demais opções tratam do grau de utilização atual da tecnologia pela empresa.

5.12.11 Considerações finais sobre os impactos da Internet e outras TI sobre a logística de materiais e de distribuição

Será interessante avaliar a evolução do uso da Internet para a aquisição de materiais, ao longo dos próximos anos, assim como a evolução das práticas de logística de materiais consideradas sinérgicas à adoção da Internet pelas empresas, para avaliar o seu real impacto sobre a forma como estas resolvem suas necessidades de fornecimento.

Por outro lado, também será importante estudar o modo como a Internet e a conectividade que ela proporciona serão utilizadas para melhorar a coordenação dos processos logísticos de distribuição.

5.13 Impactos da Internet e outras TI sobre a operacionalização da venda

Outro aspecto importante da utilização da Internet é a possibilidade de operacionalização da venda dos produtos/serviços da empresa. O questionário procurou avaliar

o impacto das novas tecnologias na tomada de pedidos dos clientes, utilização de leilões eletrônicos e portais de vendas para o oferecimento de produtos/serviços, recebimento de pagamentos pela Internet etc. Nesta seção, são apresentados os resultados da pesquisa, relacionados a esses tópicos, assim como as análises pertinentes.

5.13.1 Mudanças na tomada de pedidos dos clientes

As empresas que participaram da pesquisa consideram que a Internet e outras tecnologias da informação tiveram elevado impacto na forma como elas tomam pedidos dos seus clientes, assunto discutido no **item 4.10**, ao longo dos últimos 3 anos: 61,9% das empresas grandes consideram que ocorreram mudanças ao menos razoáveis. O mesmo acontece com 49,7% das empresas médias e 42,9% das pequenas. Apenas 4,7% das empresas grandes, 9,7% das médias e 7,7% das pequenas consideram que a Internet e outras TI não se aplicam à tomada de pedidos de clientes (ver a **Figura 78**).



Figura 78 Impactos da Internet e outras TI na tomada de pedidos do cliente, ao longo dos últimos 3 anos, em função do porte

5.13.2 Leilões eletrônicos para venda

As empresas médias e pequenas, em sua grande maioria, não demonstraram muito interesse em utilizar leilões eletrônicos pela Internet (ver o **item 4.10.10**) para realizar vendas. Isto ficou evidente a partir dos resultados da pesquisa: 78,6% das empresas médias e 82,6% das pequenas não pretendem utilizar o recurso nos próximos 3 anos ou acreditam que ele não se aplica aos seus negócios. Entre as empresas grandes, essa porcentagem é bem menor, embora mantenha-se ainda elevada: 47,4% (ver a **Figura 79**).

Hoje, apenas 5,3% das empresas grandes, 3,8% das médias e 2,8% das pequenas afirmam participar de leilões para a venda dos seus produtos.



Figura 79 Uso atual e perspectiva de uso futuro de leilões eletrônicos para venda dos produtos da empresa, em função do porte

Nota: “não vamos usar” e “vamos usar”, constantes da legenda da figura, referem-se à expectativa de uso para os próximos 3 anos. As demais opções tratam do grau de utilização atual da tecnologia pela empresa.

É interessante observar o contraste entre as porcentagens de empresas que utilizam ou pretendem utilizar leilões eletrônicos para a compras e para vendas de produtos. A **Figura 80** evidencia a mentalidade "individualista" das empresas que, ao invés de tentar priorizar ganhos para toda a cadeia, que possam ser compartilhados com os diversos participantes, apresentam uma tendência de procurar maximizar os seus resultados individuais, estimulando a competição entre os seus fornecedores (por

meio de dispositivos como leilões reversos de compra), mas procurando evitar que os seus clientes façam o mesmo (resistindo em participar de leilões para vender os seus produtos).

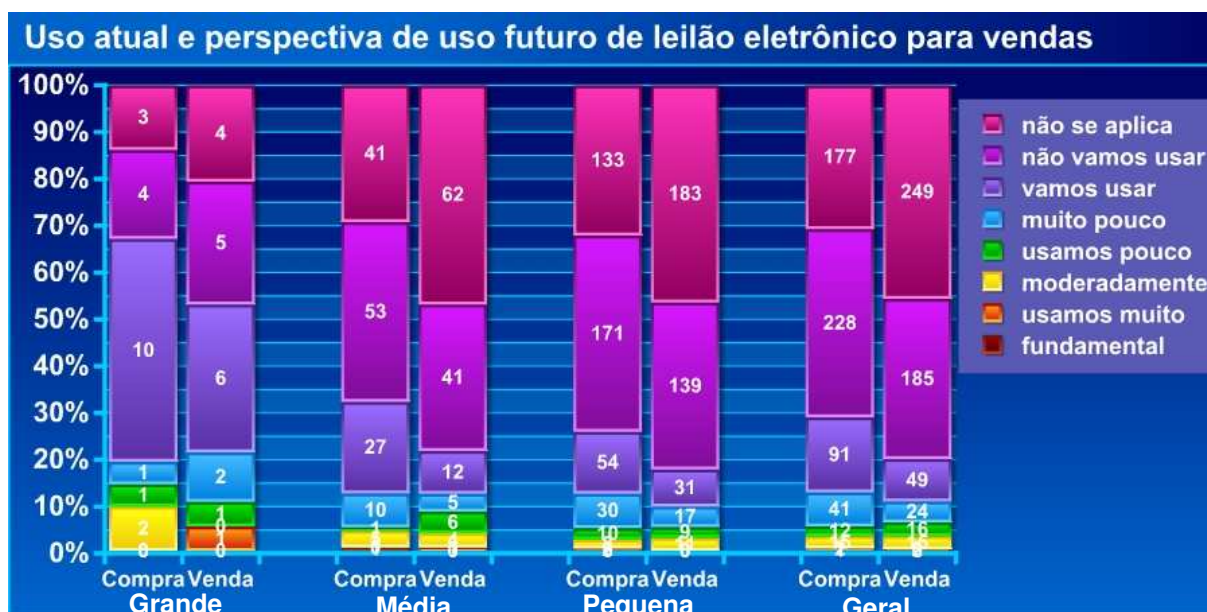


Figura 80 Comparativo entre o uso atual e perspectiva de uso futuro de leilões eletrônicos para compra e venda, em função do porte

Nota: “não vamos usar” e “vamos usar”, constantes da legenda da figura, referem-se à expectativa de uso para os próximos 3 anos. As demais opções tratam do grau de utilização atual da tecnologia pela empresa.

É necessário reconhecer que leilões eletrônicos, por serem mais adequados à comercialização de *commodities*, conforme discutido no **item 4.3**, acabam tendo maior relevância para transações que envolvem matérias-primas e itens de baixo nível de diferenciação. Este fato reforça a tendência de os leilões serem mais indicados para as operações de compra do que para as operações de venda de qualquer empresa, porque as primeiras se referem, normalmente, a itens menos diferenciados do que as últimas, sendo mais facilmente percebidos pelos clientes como *commodities*.

5.13.3 Portais de venda (*exchanges*)

A utilização de portais de venda na Internet, conforme discutido no **item 4.10.9**, foi baixa entre as empresas grandes (apenas 15,0% fazem uso ao menos moderado da nova tecnologia) e muito baixa entre as médias e pequenas (1,6% e 3,3%, respectivamente). Em contrapartida, 45,0% das empresas grandes pretendem passar a utilizar

portais eletrônicos para vender seus produtos nos próximos 3 anos. O mesmo acontece com 25,0% das empresas médias e 32,1% das pequenas (ver a **Figura 81**).



Figura 81 Uso atual e perspectiva de uso futuro de portais de venda (exchanges) para venda dos produtos da empresa, em função do porte

Nota: “não vamos usar” e “vamos usar”, constantes da legenda da figura, referem-se à expectativa de uso para os próximos 3 anos. As demais opções tratam do grau de utilização atual da tecnologia pela empresa.

5.13.4 Extranet para tomada de pedidos do cliente

A utilização da extranet da empresa para a tomada de pedidos dos clientes já foi analisada no **item 5.4**.

5.13.5 Recebimento de pagamentos pela Internet

Dentre as empresas grandes e médias, aproximadamente 15% afirmaram usar a Internet em nível ao menos moderado para receber pagamentos (ver o **item 4.12**), enquanto 20,6% das empresas pequenas dizem fazer o mesmo. Há uma intenção de uso futuro (próximos 3 anos) relativamente elevada, representando 42,9% das empresas grandes, 23,9% das médias e 27,4% das pequenas. Ainda assim, cerca de 40% das empresas, de uma forma geral, não pretendem utilizar essa possibilidade da Internet, ou considera que ela não se aplica, conforme pode ser visto na **Figura 82**.



Figura 82 Uso atual e perspectiva de uso futuro do recebimento de pagamentos pela Internet, em função do porte

Nota: “não vamos usar” e “vamos usar”, constantes da legenda da figura, referem-se à expectativa de uso para os próximos 3 anos. As demais opções tratam do grau de utilização atual da tecnologia pela empresa.

5.13.6 Considerações finais sobre os impactos da Internet e outras TI sobre a operacionalização da venda

Ao se estudar o relacionamento entre as diversas variáveis, observou-se que o impacto da Internet e outras TI sobre a forma de tomada de pedidos apresenta correlação relativamente elevada com o seu impacto sobre as atividades de pré-vendas e pós-vendas, com índices de correlação de Pearson de 0,508 e 0,515, respectivamente. Ou seja, as empresas que estão utilizando a Internet para comercializar seus produtos/serviços não estão se restringindo à efetivação da venda, mas estão procurando criar também um ambiente no qual o cliente adquira confiança e passe a se sentir confortável com a idéia de comprar pela Internet (pré-venda). Além disto, estão procurando utilizar a nova mídia como uma plataforma para a resolução de eventuais problemas pós-venda, para esclarecimento dos usuários sobre a funcionalidade dos seus produtos e para a fidelização dos clientes.

Essa intensificação do contato com o cliente será discutida em maiores detalhes no próximo item.

5.14 Impactos da Internet e outras TI na intensificação do contato com o cliente e o *marketing*

A utilização de sistemas de informação permite que as empresas armazenem grandes quantidades de informação sobre cada um dos seus clientes, que podem ser utilizadas para lhes prestar serviços mais ajustados a necessidades individuais. A Internet, por sua vez, pode funcionar como a interface entre o agente humano e os bancos de dados das empresas, que passam a poder ser acessados pelos próprios clientes, em alguns casos. Como essa interface também é eletrônica, o resultado da interação com o sistema fica automaticamente registrado, não exigindo qualquer procedimento adicional de alimentação de dados. Assim, são reduzidos os custos da transação, ao passo que se proporciona um serviço personalizado e de melhor qualidade, chegando-se ao ponto de se estabelecer a *intimidade virtual* com os clientes, a que se fez referência no **item 4.10.3**.

Neste item, serão discutidos os resultados da pesquisa relacionados à utilização (ou expectativa de utilização) da Internet para o atendimento pré-venda a clientes e clientes em potencial, o atendimento pós-venda, a obtenção de *feed-back*, o estabelecimento de comunidades virtuais e a gestão do relacionamento com os clientes.

Também serão apresentados os resultados relacionados aos impactos da Internet e outras TI no *marketing* das empresas. Conforme foi discutido anteriormente ao longo deste texto (**item 4.6.2** e **item 5.6**), as empresas tendem a utilizar a Internet e os novos canais de comunicação com o mercado que ela proporciona seguindo as regras e procedimentos que se consagraram pelo seu sucesso em outras mídias e que não são, via de regra, os mais adequados para o novo ambiente. Isto é perfeitamente compreensível. Outras transformações de grande envergadura na sociedade e no ambiente organizacional tiveram o seu impacto inicial retardado (ou minimizado) em decorrência do tempo necessário para a sua assimilação.

A preocupação com os aspectos mercadológicos se refletiu nas questões que procuraram fornecer uma melhor compreensão das mudanças na forma de realizar a divulgação institucional e do produto/serviço da empresa. Tentou-se medir, ainda, o nível de adoção de e-mail *marketing* e outras técnicas não convencionais de divulgação

(inclusive o que se tem chamado de *marketing viral*), além de se avaliar a utilização da Internet para detectar e controlar situações de “quase-venda”, por meio do registro de não-eventos, com vistas à tomada de ações corretivas. Por fim, os participantes da pesquisa responderam questões sobre o uso de técnicas de mineração de dados, programas de fidelidade e precificação dinâmica.

A seguir são apresentados os resultados obtidos.

5.14.1 Atendimento pré-venda a clientes e clientes em potencial

A porcentagem de respondentes que consideraram que a Internet causou impacto ao menos razoável, ao longo dos últimos 3 anos, na forma como a empresa proporciona atendimento pré-venda aos seus clientes tradicionais e aos possíveis novos clientes, conforme discutido no **item 4.10.13**, foi elevada. Entre as empresas grandes, representou 50,0% do total, entre as médias, 48,3% e entre as pequenas, 43,7%. Poucas foram as empresas que consideraram que a Internet e outras TI não se aplicam a essa atividade: apenas 13,6% das grandes, 4,9% das médias e 8,6% das pequenas, conforme pode ser visto na **Figura 83**.

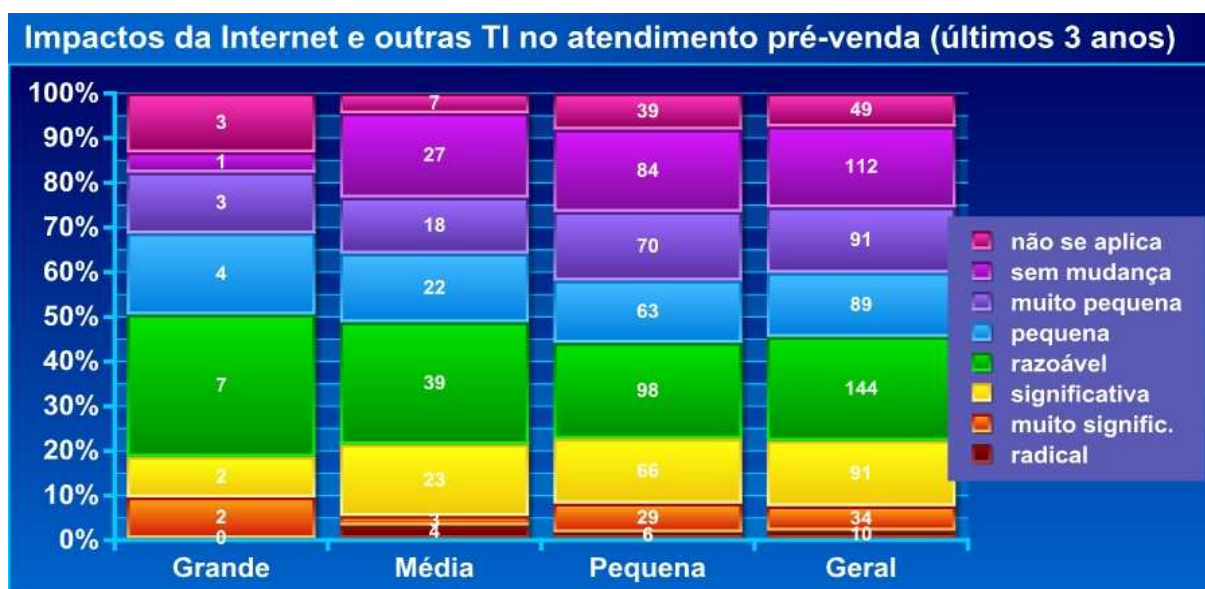


Figura 83 Impactos da Internet e outras TI no atendimento pré-venda, ao longo dos últimos 3 anos, em função do porte

5.14.2 Atendimento pós-venda a clientes

Dentre as empresas grandes, 59,1% consideraram que o impacto da Internet e outras TI para atividades de pós-venda, discutida no **item 4.14**, foi ao menos razoável, ao longo dos últimos 3 anos. Para as empresas médias, essa porcentagem foi de 38,2% e para as pequenas, 31,6%. Apenas 4,5% das empresas grandes consideram que as novas tecnologias não se aplicam a atividades de pós-venda, opinião que é compartilhada com 8,3% das empresas médias e 8,8% das pequenas (ver a **Figura 84**).



Figura 84 Impactos da Internet e outras TI no atendimento pós-venda, ao longo dos últimos 3 anos, em função do porte

Constatou-se que a utilização da Internet para atividades de pós-venda é mais intensa do que para pré-venda, a partir da comparação do gráfico da **Figura 83** com o da **Figura 84**, embora a correlação entre os dois usos seja elevada (0,604), o que indica que as empresas que utilizam a Internet com um objetivo, normalmente também a utilizam para o outro fim, conforme discutido no **item 5.13.6**.

5.14.3 Obtenção de *feedback* dos clientes

Os impactos da Internet e outras TI sobre a forma como as empresas obtêm *feedback* dos seus clientes (ver o **item 4.13**) se demonstrou altamente correlacionada com os impactos sobre o pós-vendas, tratados no item anterior. A correlação de Pearson foi 0,721, uma das maiores correlações entre variáveis de todo o estudo.

Para 59,1% das empresas grandes, o impacto das novas tecnologias sobre o *feedback* dos clientes foi ao menos razoável, nos 3 últimos anos. Dentre as empresas médias e pequenas, 44,4% e 32,8%, respectivamente, desfrutam da mesma opinião. Apenas 4,5% das empresas grandes, 6,3% das médias e 8,9% das pequenas consideram que a Internet não se aplica à obtenção de *feedback* dos clientes.



Figura 85 Impactos da Internet e outras TI na obtenção de feedback, ao longo dos últimos 3 anos, em função do porte

5.14.4 Estabelecimento de comunidades virtuais de clientes

O interesse pelo estabelecimento de comunidades virtuais de clientes, conforme discutido no **item 4.13.1**, de acordo com os resultados da pesquisa, é modesto. Apenas 10,0% das empresas grandes, 4,0% das médias e 3,4% das pequenas afirmam estimular a formação de comunidades virtuais de clientes, em um nível ao menos moderado. Outras 25,0% das empresas grandes, 18,5% das médias e 21,8% das pequenas

pretendem utilizá-las nos próximos 3 anos. Porém, a quantidade de empresas que não pretendem fazer uso dessa possibilidade da Internet no futuro próximo, ou consideram que ela não se aplica aos seus negócios, é elevada, principalmente entre as empresas médias e pequenas: 73,4% e 67,9%, respectivamente. Dentre as grandes, esse número cai para 35%.



Figura 86 Uso atual e perspectiva de uso futuro de comunidades virtuais de clientes, em função do porte

Nota: “não vamos usar” e “vamos usar”, constantes da legenda da figura, referem-se à expectativa de uso para os próximos 3 anos. As demais opções tratam do grau de utilização atual da tecnologia pela empresa.

5.14.5 Desenvolvimento de “intimidade virtual” com o cliente

Para 22,2% das empresas grandes, o uso da Internet e outras TI para o estabelecimento de “intimidade virtual” com o cliente (ver o **item 4.10.3**) é ao menos moderado, algo que só acontece para 5,6% das empresas médias e 8,2% das pequenas. Outras 44,4% das empresas grandes pretendem começar a utilizar a Internet com esse fim nos próximos 3 anos, assim como 37,1% das empresas médias e 33,3% das pequenas. Porém, 22,2% das empresas grandes, 44,4% das médias e 46,4% das pequenas afirmaram que não têm intenção de explorar essa possibilidade ao longo dos próximos 3 anos, ou não consideram que ela se aplique aos seus negócios, conforme pode ser visto na **Figura 87**.

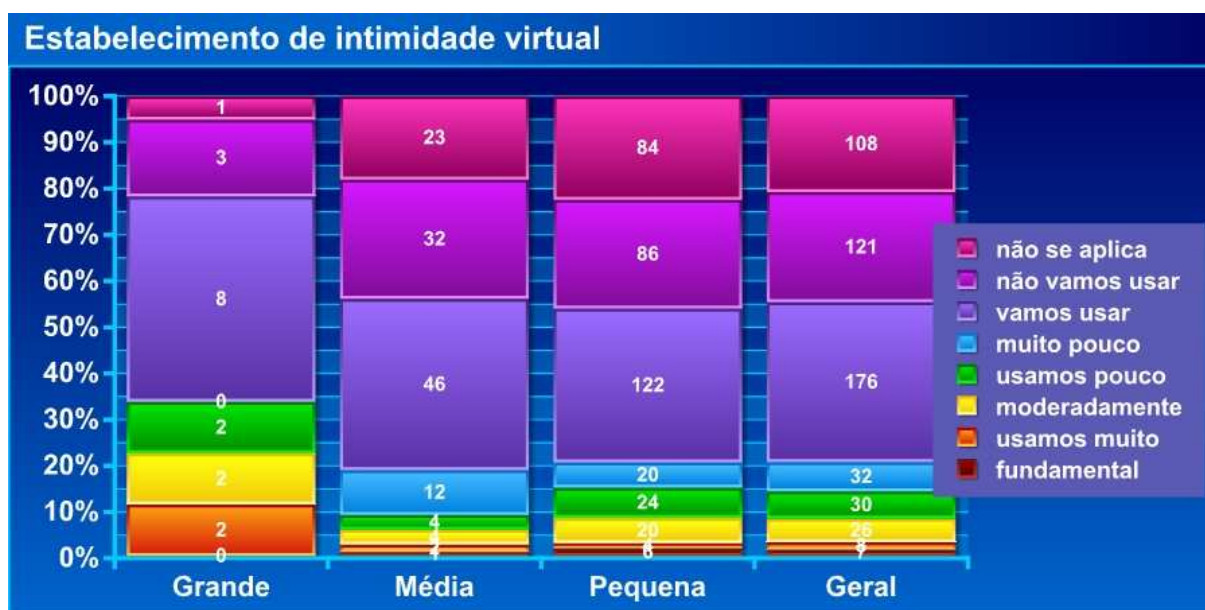


Figura 87 Uso atual e perspectiva de uso futuro da Internet para criar “intimidade virtual”, em função do porte

Nota: “não vamos usar” e “vamos usar”, constantes da legenda da figura, referem-se à expectativa de uso para os próximos 3 anos. As demais opções tratam do grau de utilização atual da tecnologia pela empresa.

5.14.6 Gerenciamento do relacionamento com o cliente

Dentre as empresas grandes, 18,2% afirmaram utilizar sistemas CRM (ver o **item 4.13.3**), em nível ao menos moderado, o mesmo acontecendo com 11,2% das empresas médias e 11,6% das empresas pequenas. Metade das empresas grandes pretende utilizar a tecnologia nos próximos 3 anos, assim como 47,8% das empresas médias e 38,3% das pequenas. Apenas 9,1% das empresas grandes não vão desenvolver iniciativas de CRM no futuro próximo. Para as empresas médias e pequenas a porcentagem das que não acreditam que a tecnologia se aplique às suas necessidades ou não pretendem utilizá-la nos próximos 3 anos é maior: 26,1% e 38,6%, respectivamente. A **Figura 88**, a seguir, apresenta esses resultados.



Figura 88 Uso atual e perspectiva de uso futuro de CRM, em função do porte

Nota: “não vamos usar” e “vamos usar”, constantes da legenda da figura, referem-se à expectativa de uso para os próximos 3 anos. As demais opções tratam do grau de utilização atual da tecnologia pela empresa.

5.14.7 Divulgação da empresa e do seu produto/serviço

A mudança na forma de divulgar o produto da empresa (ver o **item 4.9**) foi considerada ao menos razoável, ao longo dos últimos 3 anos, por 61,9% das empresas grandes, 66,7% das empresas médias e 61,2% das empresas pequenas. A porcentagem das empresas que julgam que a Internet e outras TI não se aplica à divulgação dos seus produtos foi ínfima: 4,8% das empresas grandes, 1,4% das empresas médias e 3,8% das pequenas (ver a **Figura 89**).

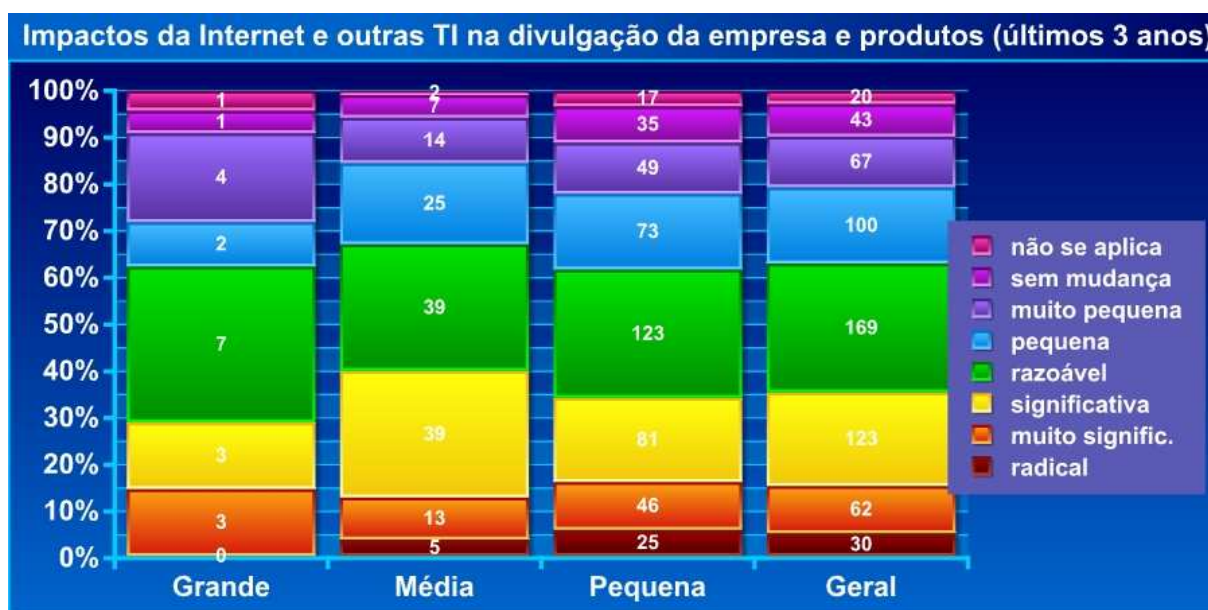


Figura 89 Impactos da Internet e outras TI na forma de divulgar o produto, ao longo dos últimos 3 anos, em função do porte

5.14.8 *E-mail marketing*

Mais de 20% das empresas grandes que responderam ao questionário (mais precisamente, 21,1%) afirmaram utilizar *e-mail marketing* (ver o **item 4.9.3**) em um nível ao menos moderado. Isto também aconteceu com 19,3% das empresas médias e 15,4% das empresas pequenas. Porcentagens também significativas de empresas pretendem passar a adotar o e-mail como ferramenta de divulgação de seus produtos: 21,1% das empresas grandes, 25,2% das médias e 30,7% das pequenas afirmaram que, nos próximos 3 anos, passarão a adotar a tecnologia para este fim. Mas, curiosamente, um contingente não desprezível de empresas não pretende utilizar o e-mail para fins mercadológicos, talvez por imaginar que as suas mensagens possam vir a ser interpretadas como *spam* pelos destinatários, resultando em um efeito inverso ao esperado. Dentre as grandes, as empresas que não têm a intenção de utilizar *e-mail marketing* nos próximos 3 anos, ou não o consideram adequado em nenhuma circunstância, representam 21,1% dos participantes. Dentre as empresas médias e pequenas, 36,3% e 29,7%, respectivamente, compartilham desta postura, conforme pode ser visto na **Figura 90**.



Figura 90 Uso atual e perspectiva de uso futuro de *e-mail marketing*, em função do porte

Nota: “não vamos usar” e “vamos usar”, constantes da legenda da figura, referem-se à expectativa de uso para os próximos 3 anos. As demais opções tratam do grau de utilização atual da tecnologia pela empresa.

5.14.9 *Marketing viral*

A técnica de *marketing viral*, apresentada no **item 4.9.6**, não desperta o interesse de uma parcela significativa das empresas que responderam o questionário. Cerca de 58,8% das empresas grandes não pretendem utilizar *marketing viral* nos próximos 3 anos, muitas delas considerando a técnica inadequada para o seu negócio. Para as empresas médias e pequenas, essa taxa é ainda maior: 62,9% e 61,7%, respectivamente. O uso atual também foi muito baixo, apenas empresas médias e pequenas afirmaram fazer algum uso da técnica em nível ao menos moderado. Como o conceito de *marketing viral* não é amplamente conhecido, apesar de ter sido explicado no questionário de pesquisa, é possível que os 7,2% de empresas médias, e os 5,6% de empresas pequenas, que afirmaram utilizá-lo não representem um retrato fiel da realidade, embora faça sentido que a técnica seja utilizada mais intensamente por empresas menores, com marcas menos conhecidas no mercado e, portanto, menos sujeitas aos impactos negativos de um possível revés na campanha, conforme discutido no **item 4.9.6**.



Figura 91 Uso atual e perspectiva de uso futuro de marketing viral, em função do porte

Nota: “não vamos usar” e “vamos usar”, constantes da legenda da figura, referem-se à expectativa de uso para os próximos 3 anos. As demais opções tratam do grau de utilização atual da tecnologia pela empresa.

5.14.10 Registro de não-eventos

Conforme discutido no **item 4.10.11**, é possível controlar toda a movimentação dos clientes, ou clientes em potencial, dentro do *web site* da empresa, para se saber quais as áreas mais visitadas e os produtos que despertam maior interesse, independentemente de uma compra ter sido efetivada, o que normalmente se chama de ocorrência de um evento. Ou seja, os “não-eventos” (as “quase-compras”) podem ser registrados para posterior análise e eventual ação no sentido de melhorar a conversão de visitas ao *site* em negócios efetivamente realizados.

Esse conceito não é muito difundido, de modo que é possível que tenham ocorrido diferentes interpretações, por parte dos respondentes, apesar da existência de uma explicação no questionário de pesquisa do que se pretendia com a pergunta. Da mesma forma que aconteceu com outros conceitos menos comuns, os resultados imediatos obtidos podem não ser confiáveis¹⁰⁶. Ainda assim, tais perguntas foram

¹⁰⁶ Um indício sintomático é o fato de as empresas médias e pequenas apresentarem níveis de utilização superiores aos das grandes. Não parece haver nenhuma explicação plausível para esta inversão de tendência (lembrando que as empresas maiores possuem níveis de adoção das novas tecnologias sistematicamente superiores aos das empresas de menor porte).

mantidas no questionário porque se pretende verificar a evolução do padrão de respostas ao longo do tempo, uma vez que se pretende repetir a consulta às empresas em anos subsequentes, o que poderá proporcionar maior confiança nos resultados obtidos ou a sua rejeição definitiva.

A percentagem de empresas que afirmaram utilizar ao menos moderadamente o registro de não-eventos foi 5,3% para as empresas grandes, 12,8% para as médias e 7,2% para as pequenas. Por outro lado, 36,8% das empresas grandes não pretendem utilizar este tipo de controle nos próximos 3 anos, o mesmo acontecendo com 53,2% das médias e 66,1% das pequenas, conforme pode ser visto na **Figura 92**.



Figura 92 Uso atual e perspectiva de uso futuro do registro de não-eventos no *Web-site*, em função do porte

Nota: “não vamos usar” e “vamos usar”, constantes da legenda da figura, referem-se à expectativa de uso para os próximos 3 anos. As demais opções tratam do grau de utilização atual da tecnologia pela empresa.

5.14.11 Mineração de dados

Dentre as empresas grandes, 19,0% afirmam utilizar *data mining* (ver o **item 4.13.4**) em um nível ao menos moderado, assim como 11,7% das empresas médias e 5,1% das pequenas. Outras 38,1% das empresas grandes pretendem utilizar a tecnologia nos próximos 3 anos, algo que também deve acontecer com 24,2% das médias e

19,0% das pequenas. Apenas 14,3% das empresas grandes não prevê a utilização de *data mining* no futuro próximo, porcentagem esta que cresce substancialmente, para 50,8% e 65,0%, no caso das empresas médias e pequenas, respectivamente, conforme pode ser observado na **Figura 93**.

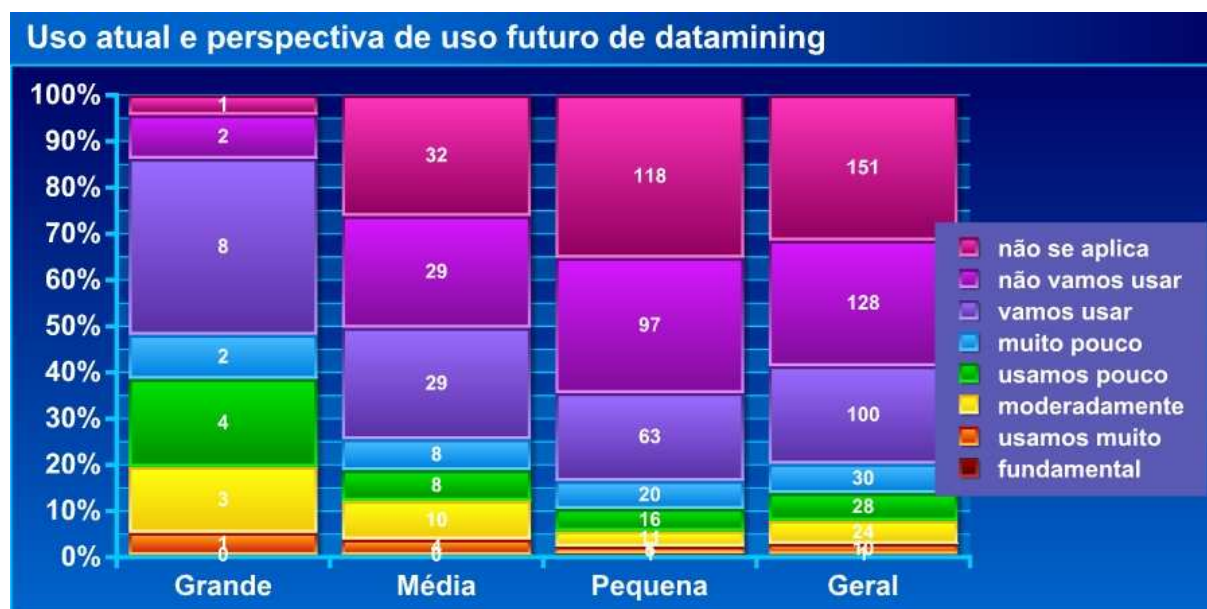


Figura 93 Uso atual e perspectiva de uso futuro de mineração de dados, em função do porte

Nota: “não vamos usar” e “vamos usar”, constantes da legenda da figura, referem-se à expectativa de uso para os próximos 3 anos. As demais opções tratam do grau de utilização atual da tecnologia pela empresa.

É razoável que as empresas pequenas se demonstrem menos interessadas na técnica de mineração de dados do que as maiores. Em geral, elas acumulam quantidades de dados de clientes, produtos e transações muito inferiores, não precisando lançar mão de tecnologias sofisticadas para extrair daí as informações necessárias para a tomada de decisões, diferentemente das empresas maiores, às quais procuram fazer algum sentido de um volume infundável de dados acumulados sobre o seu negócio.

5.14.12 Programas de fidelidade

A utilização atual de programas de fidelidade (ver o **item 4.10.7**) pela indústria demonstrou-se insignificante. Além disso, a maioria das empresas não têm planos de incluí-los em sua estratégia mercadológica. Dentre as empresas grandes, 55,6% afirmaram que não realizarão esforço algum nesse sentido nos próximos 3 anos, o mesmo acontecendo com 74,0% das empresas médias e 71,3% das pequenas. Muitas dessas empresas consideram que programas de fidelidade não são compatíveis com a sua atividade. Será interessante avaliar a evolução deste panorama, porque a Internet, à medida que permite que os registros de transações passem a ocorrer por meio eletrônico, viabiliza a coleta dos dados necessários para o fornecimento deste tipo de incentivo, o que pode motivar a intensificação da sua utilização no futuro. Em torno de 20% das empresas pretendem iniciar programas de fidelidade ao longo dos próximos 3 anos, conforme pode ser visto na **Figura 94**.



Figura 94 Uso atual e perspectiva de uso futuro de programas de fidelidade, em função do porte

Nota: “não vamos usar” e “vamos usar”, constantes da legenda da figura, referem-se à expectativa de uso para os próximos 3 anos. As demais opções tratam do grau de utilização atual da tecnologia pela empresa.

5.14.13 Precificação dinâmica

As empresas pequenas e médias, em geral, não vêem vantagem em adotar a estratégia de definição de preços de forma dinâmica, em função de características do mercado ou específicas de cada cliente, conforme foi discutido no **item 4.10.5**. Dentre as empresas médias e pequenas, 77,2% e 74,3%, respectivamente, não pretendem utilizar este tipo de estratégia nos próximos 3 anos. Esses números contrastam com os 31,6% de empresas grandes que desfrutam da mesma opinião. Os números também destoam quando se comparam as proporções de empresas que já utilizam precificação dinâmica ao menos moderadamente (21,1% das grandes, 9,6% das médias e 6,5% das pequenas) ou que pretendem utilizá-la nos próximos anos (31,6% das grandes, 7,9% das médias e 13,6% das pequenas). A **Figura 95** traz essas informações.

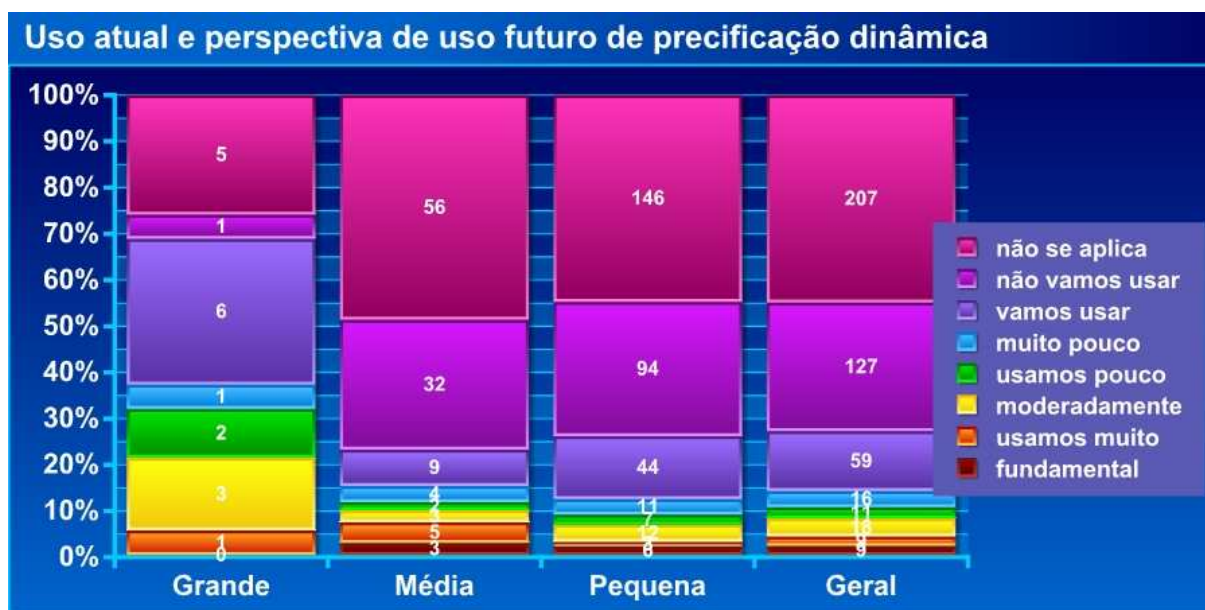


Figura 95 Uso atual e perspectiva de uso futuro de precificação dinâmica, em função do porte

Nota: “não vamos usar” e “vamos usar”, constantes da legenda da figura, referem-se à expectativa de uso para os próximos 3 anos. As demais opções tratam do grau de utilização atual da tecnologia pela empresa.

5.14.14 Considerações finais sobre os impactos da Internet e outras TI sobre a intensificação do contato com o cliente e o *marketing*

Para se compreender melhor a inter-relação entre as variáveis associadas à intensificação do contato com o cliente, por meio da Internet, realizou-se uma análise fatorial incluindo as seguintes variáveis: *Pré-venda*, *Pós-venda*, *IntimidadeVirtual*, *CRM*, *Customizacao*, *PrecificacaoDinamica*, *SistemasInfoClientes* e *Comunidade-Virtual*.

Um dos critérios empíricos para a escolha do número de fatores é manter na análise os fatores com auto-valor maior que 1. Neste caso, apenas 2 auto-valores apresentaram valor superior a 1, conforme pode ser visto na **Figura 96**. Embora a utilização de dois fatores fosse suficiente para explicar 55,3% da estrutura de variáveis, algumas delas carregaram nos dois fatores, o que dificultou a caracterização dos fatores, em função das variáveis às quais estavam relacionados. Por isso, optou-se por incluir um terceiro fator, cujo auto-valor era 0,9024, portanto, apenas um pouco inferior a 1¹⁰⁷.

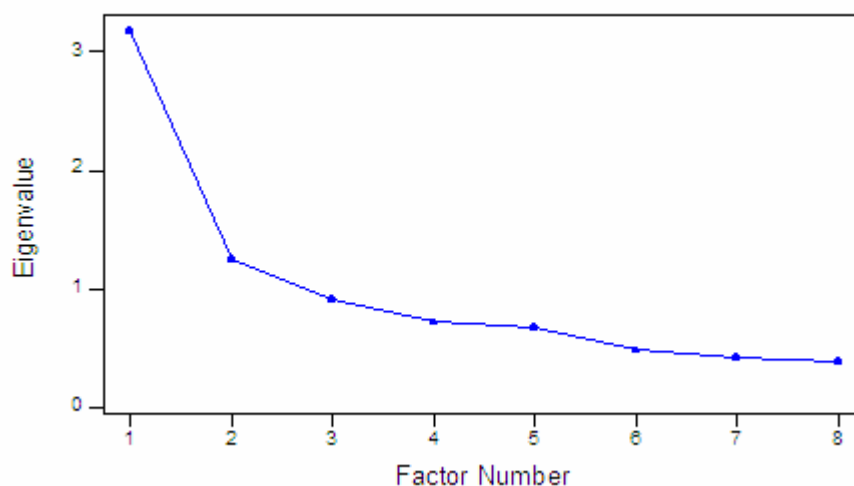


Figura 96 Auto-valores (*eigen-values*) dos diversos possíveis fatores a ser utilizados na análise fatorial das variáveis de *marketing*

Utilizaram-se, então, 3 fatores e rotação Equimax, obtendo-se as cargas fatoriais apresentadas na saída do Minitab®, a seguir:

¹⁰⁷ No Minitab® os auto-valores são dados pela variância, antes de realizar qualquer rotação de fatores.

Rotated Factor Loadings and Communalities - Equimax Rotation

Variable	Factor1	Factor2	Factor3	Communality
Pré-venda	0,124	0,855	0,106	0,757
Pós-venda	0,195	0,857	0,089	0,780
IntimidadeVirtual	0,684	0,138	0,274	0,563
CRM	0,718	0,310	0,132	0,628
Customizacao	0,664	0,384	-0,020	0,589
PrecificacaoDinamica	0,706	-0,006	0,271	0,571
SistemasInfoClientes	0,055	0,206	0,819	0,717
ComunidadeVirtual	0,264	-0,028	0,805	0,719
Variance	2,0485	1,7709	1,5053	5,3246
% Var	0,256	0,221	0,188	0,666

Nesta nova análise, com 3 fatores, o fator 1 concentrou as variáveis ligadas à busca de “**personalização**” do atendimento, já que apresentaram carga elevada as variáveis *IntimidadeVirtual*, *CRM*, *Customizacao* e *PrecificacaoDinamica*. O fator 2, por sua vez, carregou nas variáveis relacionadas a “**suporte à venda**”, quais sejam *Pré-venda* e *Pós-venda*. Por fim, o fator 3, concentrou as variáveis relacionadas à “**obtenção de informações**” sobre os clientes: *SistemaInfoClientes* e *ComunidadeVirtual*.

Os três fatores juntos conseguem capturar 66,6% (comunalidade) das informações oferecidas pelas 8 variáveis inicialmente disponíveis, com a vantagem de reduzir significativamente a dimensionalidade do problema. Eles também oferecem um grau de explicação razoável para cada uma das variáveis, independentemente, conforme pode ser observado pelos valores da coluna *Communality* da saída do software, que apresenta a maioria dos valores na faixa de 70%.

Fica, portanto, demonstrado que as empresas percebem o potencial da Internet como ferramenta para propiciar um relacionamento mais próximo com os clientes nessas três dimensões essenciais: oferecimento de produtos/serviços mais personalizados, atendimento pré/pós-venda e obtenção de informações.

5.15 Correlação dos usos da Internet e práticas sinérgicas

A análise dos dados obtidos a partir da aplicação do questionário levou o pesquisador a refletir sobre a eventual existência de relação entre as diversas práticas e usos da Internet que foram pesquisados.

Como a quantidade de dados a serem analisados era muito grande, impedindo na prática a sua avaliação por meio de métodos manuais, optou-se por utilizar a técnica de análise fatorial.

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. Na prática, isto indicaria que os respondentes entendiam essas variáveis como complementares ou como formas distintas de se tratar da mesma questão.

5.15.1 Procedimentos metodológicos prévios para a análise fatorial

Para realizar a análise, foram necessários alguns procedimentos metodológicos, relatados a seguir.

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

Dentre todas as práticas, métodos e tecnologias sobre os quais os respondentes indicaram o nível de utilização atual ou intenção de uso futuro, algumas, possivelmente por ser de conhecimento menos difundido, apresentaram nível elevado de resposta em branco (*missing value*). Esta situação impede o tratamento com o uso de análise fatorial, que exige que todas 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 como critério eliminar as que possuíam índice de não-resposta superior a 30%, para as questões da seção 5 do questionário (ver o **item 3.6**), que se pretendia utilizar em um estudo com análise fatorial. As variáveis eliminadas em função deste critério foram *MarketingViral*, *Postponement*, *Cross-docking* e *LogisticaReversa*. Ver a **Figura 97**, que mostra o índice de não-resposta para as diversas questões da seção 5 e, em vermelho, as variáveis que foram eliminadas desta etapa do estudo.



Figura 97 Porcentagem de respostas em branco para questões da seção 5 do questionário

5.15.1.2 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 para questões da seção 5, ou seja, tolerou-se no máximo 10 campos não preenchidos. A seção 5 entrava mais a fundo em detalhes técnicos e solicitava informações que exigiam mais conhecimento da operação da empresa do que as seções anteriores, o que pode ter contribuído para a queda da taxa de respostas. Além disto, ela foi a última de um longo questionário, outro possível motivo para algumas “desistências”. 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 registros.

5.15.1.3 Preenchimento dos *missing values* com valor “0”

Na seqüência, foi atribuído o valor 0 para as respostas que se encontravam em branco para questões da seção 5, o mesmo valor atribuído à resposta “não se aplica”. O pesquisador está ciente das eventuais distorções que esta decisão pode causar, mas as considera menos prejudiciais à análise do que a eliminação de muitas respostas de qualidade, simplesmente porque o respondente deixou alguns itens em branco, ao responder o questionário.

5.15.2 Cálculo dos auto-valores para a análise fatorial

Então, foram calculados os auto-valores para a análise fatorial envolvendo as 33 variáveis remanescentes (em alaranjado, na **Figura 97**). Nove auto-valores apresentaram valor superior a 1 (ver a **Figura 98**), o que, seguindo a regra prática, sugeriria a utilização de 9 fatores no estudo de análise fatorial.

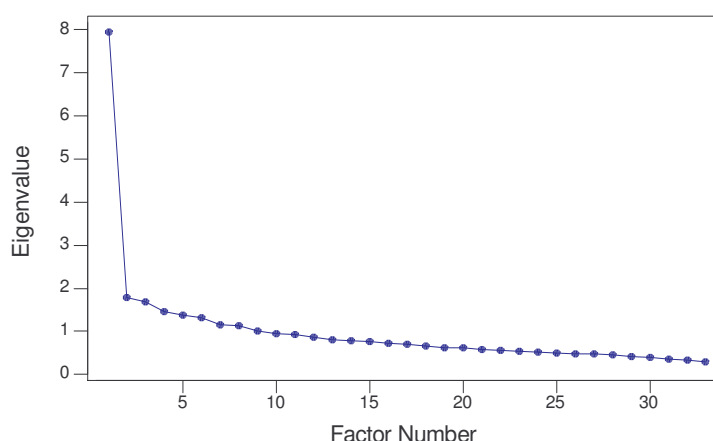


Figura 98 Auto-valores para análise fatorial

5.15.3 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 apresentados a seguir.

5.15.4 Cálculo da fatorial

A saída obtida do Minitab® para 6 fatores, utilizando-se rotação Equimax, foi a seguinte:

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

5.15.5 Interpretação dos resultados

Foram destacadas em vermelho as cargas das variáveis cujo valor foi superior a 0,4, em termos absolutos, para cada um dos seis fatores definidos. Nestas situações, o pesquisador considerou que o fator é particularmente representativo da variável. Em função dos carregamentos, chamou-se o Fator 1 de **“Personalização”**, já que ele 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*. 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 do pesquisador, foi o Fator 5, para o qual as variáveis *Milkrun*, *Just-in-time*, *Customização* e *Não-eventos* apresentaram alto carregamento.

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.

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®, abaixo, apresenta essas correlações.

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

Observa-se que as correlações são mais fracas (destacadas em vermelho 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 ("Personalização"), 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 *Logística Reversa* 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 ajustada a este fator.

Por meio deste estudo de análise fatorial, foi possível detectar a existência de inter-relações entre as diversas variáveis. Ou seja, 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. Esta análise também evidencia a existência de algumas dimensões essenciais da preocupação das empresas com relação à utilização da Internet e outras TI na execução das suas atividades de agregação de valor. Além das preocupações mercadológicas e de intensificação do contato com o cliente, que já tinham ficado claras a partir da análise realizada no **item 5.14.14**, verificou-se que as empresas associam outras iniciativas, como as de "coordenação logística", as de "virtualização do projeto" e as de "compras pela Internet (leilão)".

5.16 Considerações sobre diferenças na forma e intensidade de uso da Internet e outras TI por empresas de setores distintos

O número de empresas participantes da pesquisa (ver a **Tabela 17**) provenientes de cada segmento industrial foi pequeno, o que impediu a realização de uma análise cujos resultados pudessem ser validados estatisticamente. Ainda assim, para fins meramente especulativos, foi feita uma análise que não detectou discrepância significativa na intensidade de uso da Internet e outras TI pelas empresas de diferentes segmentos industriais.

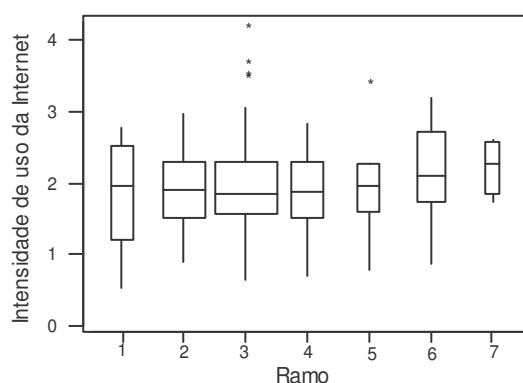
Tabela 17 Respondentes e respectivos segmentos

Segmento	Quantidade de respondentes
alimentos	28
máquinas e equipamentos	128
outros	294
produtos em metal	79
produtos plásticos	37
química	37
serviços gráficos e de edição	30
Total	633

Com base nas respostas dadas para as perguntas das seções 1 a 5 do questionário da pesquisa, foram gerados cinco índices, com valor entre 0 e 1. Índices próximos de 1 têm significados ligeiramente distintos para as diversas seções, mas todos apontam para a utilização mais intensiva da Internet e TI na operação da empresa. Por exemplo, um índice igual a 1 na seção 1 é indicativo de que a empresa se utiliza de acesso à Internet em banda larga, dispõe de intranet, extranet, de um servidor de e-mails e de um *Web site*. O índice relacionado à seção 2 do questionário é tanto mais próximo de 1 quanto mais funções distintas forem executadas pelo *Web site* da empresa. Para a seção 3, um índice próximo de 1 indica a utilização das diversas ferramentas de comunicação proporcionadas pela Web de forma intensa. O índice relacionado à seção 4 se aproxima de 1 quando tiver sido grande o impacto declarado da Internet e outras TI sobre as atividades da empresa, ao longo dos 3 últimos anos. Por fim, um índice próximo de 1 para a seção 5 indica que a empresa afirmou utilizar as diversas práticas pesquisadas naquela seção em nível elevado.

Somando-se os índices *s1* a *s5*, obteve-se um índice geral, com valor variando entre, 0 e 5, o qual é representado no diagrama com gráficos *box-plot* da **Figura 99**.

Gráficos *box-plot* permitem o rápido reconhecimento dos quartis¹⁰⁸, mediana¹⁰⁹ e *outliers*¹¹⁰. 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 representa a existência de uma ou mais observações distoantes que, por apresentar comportamento muito distinto das demais observações (e inesperado), são, às vezes, ignoradas na análise. A largura da caixa central está relacionada com o número de observações consideradas para a construção do gráfico. Por isso, o *box-plot* relacionado ao ramo 3 (outros) é mais largo que o do ramo 2 (máquinas e equipamentos), que, por sua vez, é mais largo que o do ramo 7 (serviços gráficos/edição).



eixo vertical: escala entre 0 e 5 de intensidade de uso da Internet
eixo horizontal: SEGMENTOS: 1 – alimentos; 2 – máquinas e equipamentos; 3 – outros;
 4 – produtos metal; 5 – produtos plástico; 6 – química; 7 – serviços gráficos/edição.

Figura 99 Intensidade de uso da Internet em função do segmento industrial

Como se pode observar, apenas o setor de serviços gráficos e edição apresentou intensidade de uso da Internet e outras TI ligeiramente superior aos demais, além de maior uniformidade de desempenho entre seus representantes.

¹⁰⁸ Cada quartil contém, como o próprio nome indica, ¼ das observações.

¹⁰⁹ A mediana é o ponto que contém metade das observações com valor superior a ela e metade com valor inferior. É a fronteira entre o 2º e o 3º quartil.

¹¹⁰ *Outliers* (ou "pontos fora da curva") são observações distoantes que, por fugirem completamente dos padrões de comportamento esperados para elas, devem ser analisadas pelo pesquisador, para se decidir sobre a sua manutenção no estudo. Em alguns casos, pode-se decidir eliminá-las, de modo a evitar que elas interfiram na análise das demais observações.

Especula-se que as empresas do ramo gráfico tenham obtido um índice de utilização da Internet e TI ligeiramente mais elevado do que outros setores, porque é um setor que, ao longo dos últimos 20 anos, foi submetido a um processo de informatização acentuado, com muitos dos seus equipamentos sendo controlados por computadores e com funcionários desenvolvendo suas atividades utilizando de forma intensa os recursos de informática. Isto pode ter criado uma cultura mais propensa à adoção da Internet, como extensão do uso já intensivo que essas empresas fazem de micro-computadores e programas de edição e tratamento de textos e imagens.

5.17 Considerações sobre a qualidade dos dados analisados

Ao aplicar um questionário, o pesquisador conta sempre com a seriedade dos respondentes, para que a sua própria análise dos resultados não fique comprometida. Mas esta não pode ser uma atitude ingênua, que o leve a acreditar que as respostas sejam todas fornecidas com o rigor que se gostaria. Por isto, a boa prática de elaboração de questionários recomenda que, quando possível, se façam perguntas diferentes para avaliar o mesmo conceito, em posições distintas e em formato que não leve o participante a perceber que se está testando a consistência das suas respostas, para não aborrecê-lo. No caso do questionário em questão, o pesquisador acredita ter conseguido isto ao separar as questões da seção 4, mais superficiais e voltadas ao impacto passado (últimos 3 anos), das questões da seção 5, de maior profundidade e relacionadas com o uso atual e perspectivas futuras. Todas as questões da seção 5 estavam relacionadas, direta ou indiretamente, a questões da seção 4. Isto permitiu uma avaliação da consistência das respostas fornecidas e, ao mesmo tempo, colaborou para que não se perdessem respostas de participantes menos informados dos "detalhes". Diversos deles preencheram o questionário apenas até a seção 4, ou se limitaram a responder as questões com as quais estavam familiarizados, na seção 5, o que resultou no índice relativamente elevado de não-respostas para a parte final do questionário, conforme mostrado na **Figura 97**.

A seriedade dos respondentes ficou evidente ao se avaliar a quantidade de respostas para cada uma das questões da seção 5. A questão que recebeu maior número de respostas (574) foi sobre a utilização de código de barras, uma tecnologia

bastante conhecida e com taxa de utilização pelo mercado relativamente elevada. Por outro lado, a questão com o menor número de respostas foi sobre *cross-docking* (388), uma prática recente e ainda pouco difundida no mercado. Ou seja, os participantes preferiram se abster de responder a fornecer uma resposta inconsistente. Esta percepção é reforçada pelo fato de a pergunta imediatamente anterior à sobre *cross-docking*, que tratou do monitoramento de estoques sobre rodas, ter obtido 162 respostas a mais (totalizando 556 respostas).

A seguir, são apresentadas as conclusões do estudo realizado, incluindo a indicação de possíveis encaminhamentos futuros da pesquisa e fornecendo sugestões para o desenvolvimento de novos projetos que possam se beneficiar dos avanços obtidos por meio desta iniciativa, além das considerações finais sobre este trabalho.

6 CONCLUSÕES DO TRABALHO E IMPLICAÇÕES GERENCIAIS

A infra-estrutura da Internet pode ser utilizada, na opinião de muitos autores e profissionais da área, para melhorar o valor para os clientes ou para tornar a operação mais eficiente em termos de custo. A maioria dos estudos anteriores, no entanto, parte de evidências não sistematizadas ou de estudos de casos para tentar compreender de que forma isto se processa.

Com base no modelo apresentado na **Figura 4**, que resume as atividades de agregação de valor de uma empresa, dando destaque àquelas que poderiam, eventualmente, ser virtualizadas – dependendo do produto, do processo de produção, do grau de verticalização da cadeia de suprimentos e do modelo de negócio adotado – e na revisão bibliográfica realizada, foi desenvolvido um questionário para estudar o impacto da Internet e outras TI na operação de empresas industriais do estado de São Paulo. O trabalho pretendeu evidenciar também a forma como determinadas práticas empresariais (especialmente algumas ligadas à área de operações) podem ganhar relevância no ambiente corporativo, aproveitando a sinergia que se desenvolve entre a sua utilização e a adoção das novas tecnologias de conectividade.

A aplicação do questionário gerou uma massa de dados bastante considerável, que foi analisada com o grau de profundidade possível, em virtude dos recursos disponíveis.

6.1 Resposta às perguntas motivadoras do trabalho

Acredita-se que a análise realizada ao longo do **capítulo 5** proporcione uma visão geral sobre a forma como as empresas industriais estão utilizando a Internet e outras TI em suas atividades, o que responde a pergunta básica que motivou este trabalho, enunciada no **item 2.2.1**. Ela também é suficiente para responder satisfatoriamente as perguntas de suporte que foram enunciadas no **item 2.2.2**, com exceção da última, sobre eventuais diferenças na forma e na intensidade de utilização da Internet e outras TI por empresas de diferentes setores da indústria.

Deve ter ficado claro, pela análise dos inúmeros gráficos apresentados ao longo do **capítulo 5**, que, embora as empresas ainda estejam começando a descobrir como

tirar proveito da conectividade proporcionada pela Internet, a transformação do ambiente empresarial está em pleno andamento. Mudam os processos internos e muda a forma de as empresas se relacionarem com seus fornecedores e clientes. Em alguns casos, mudam também os produtos/serviços oferecidos.

A seguir, é retomada, de uma forma mais direta, a discussão das respostas para as perguntas secundárias propostas no **item 2.2.2**.

6.1.1 Resposta à pergunta de suporte da pesquisa: “Qual o impacto, ao longo dos últimos 3 anos, da Internet e outras TI na forma como as empresas industriais executam as diferentes atividades de agregação de valor?”

A **Figura 100**, a seguir, apresenta os percentuais de respondentes que afirmaram ter ocorrido, ao menos, mudança razoável ao longo dos últimos 3 anos, para cada uma das atividades de agregação de valor pesquisadas. Para se obter os percentuais indicados, foram somados os percentuais das respostas que indicavam “mudança razoável”, “mudança significativa”, “mudança muito significativa” ou “mudança radical”.

Como pode ser visto, para a maioria dos processos e atividades, pelo menos 20% dos participantes acreditam que as suas empresas passaram por uma mudança considerável, normalmente com um índice de impacto maior observado para as empresas grandes. Essa tendência só não se confirmou em pouquíssimos casos. O mais curioso foi o da customização de produtos/serviços que, conforme discutido no **item 5.9.2**, é merecedor de investigação mais profunda, que foge ao escopo deste trabalho. Na verdade, a inversão da tendência de impacto maior para as empresas grandes não é o único ponto intrigante, neste caso. Importante também seria descobrir por que as empresas em geral afirmam ter sofrido pouco impacto na customização de produtos, se esta é justamente uma das áreas em que a Internet pode proporcionar maiores mudanças, com efetiva agregação de valor.

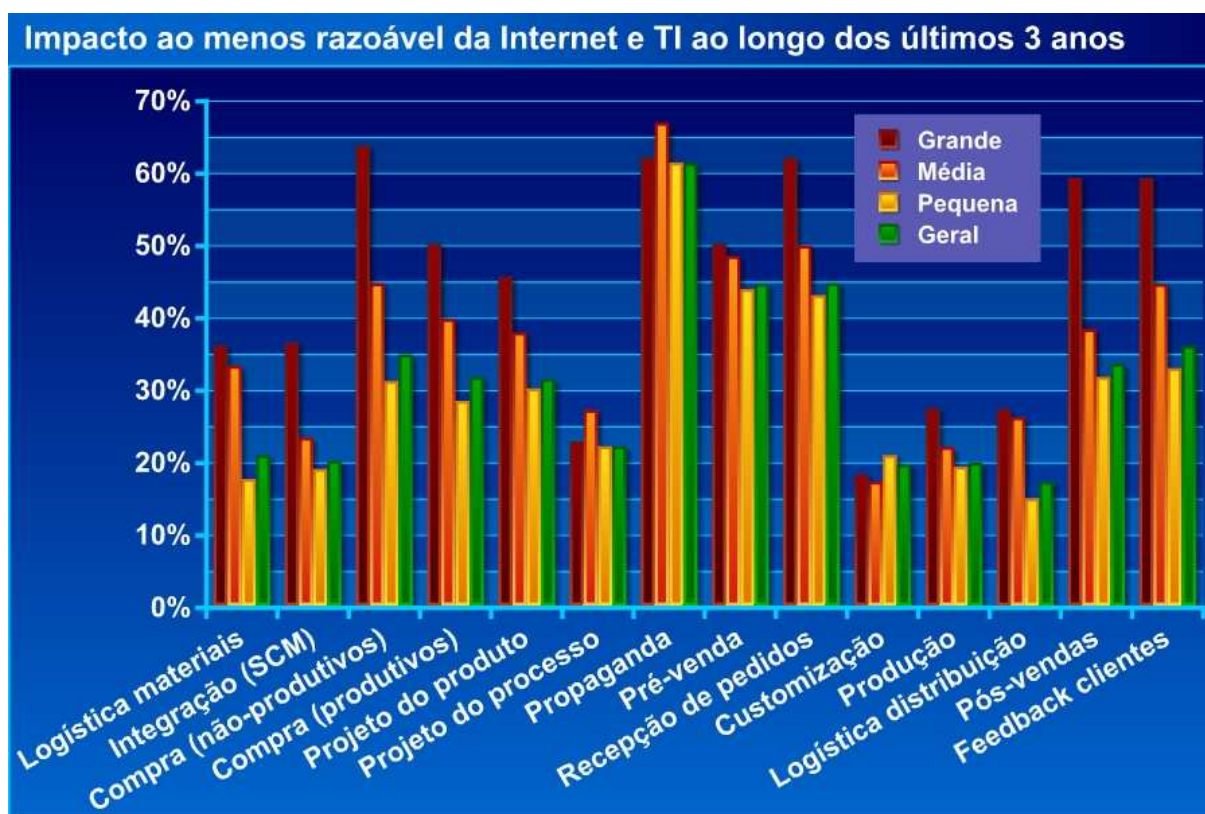


Figura 100 Impacto da Internet e outras TI nas atividades de agregação de valor das empresas industriais

Obs.: As porcentagens indicadas no gráfico da **Figura 100** se referem ao número de respondentes que indicaram mudança ao menos razoável na forma de a empresa desenvolver a atividade, por influência da Internet e outras TI, ao longo dos 3 últimos anos.

6.1.2 Resposta às perguntas de suporte da pesquisa: “Com que intensidade as empresas industriais se utilizam da Internet e outras TI, assim como de outras práticas, métodos ou tecnologias sinérgicos, para suportar ou executar as diferentes atividades de agregação de valor?” e “Qual a expectativa de utilização da Internet e outras TI, assim como de outras práticas, métodos ou tecnologias sinérgicos, ao longo dos próximos 3 anos?”

Para resumir as informações sobre as práticas já adotadas pelas empresas (em nível ao menos moderado), e sobre as que elas pretendem adotar ao longo dos próximos 3 anos, foram construídos os gráficos apresentados na **Figura 101**, para as empresas grandes, na **Figura 102**, para as médias, e na **Figura 103**, para as pequenas. Em função do grande número de práticas, métodos ou tecnologias inclui-

dos nesses gráficos, não foi possível condensar toda a informação em uma única figura, para facilitar a comparação em função do porte das empresas. Ainda assim, é facilmente observável a maior intensidade de uso pelas empresas grandes, embora as menores tenham níveis de intensão de uso elevados para a maioria das práticas estudadas.

Os gráficos das três figuras apresentam duas barras sobrepostas para cada um dos itens pesquisados. A barra inferior indica a porcentagem de empresas que afirmam utilizar a prática em questão, 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 a prática indicada ao longo dos próximos 3 anos.

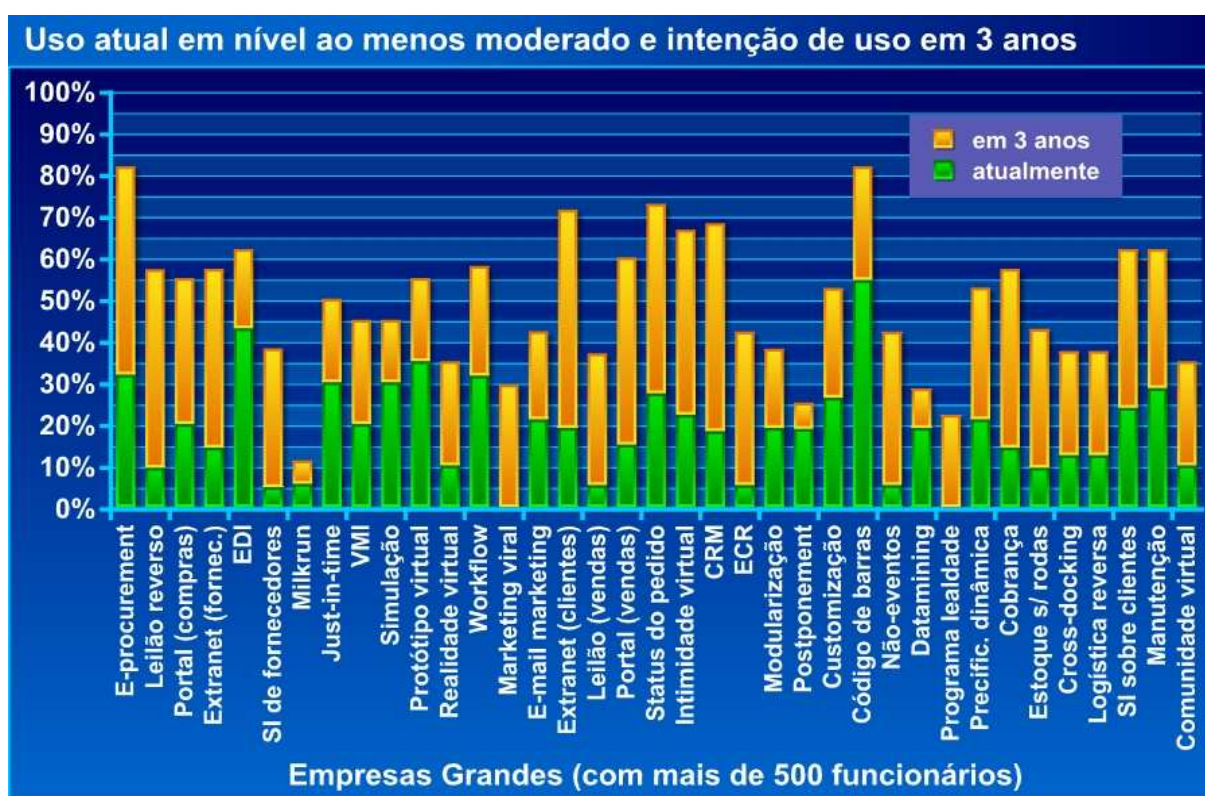


Figura 101 Empresas grandes que utilizam ao menos moderadamente (verde) e que pretendem utilizar (amarelo) cada uma das práticas indicadas

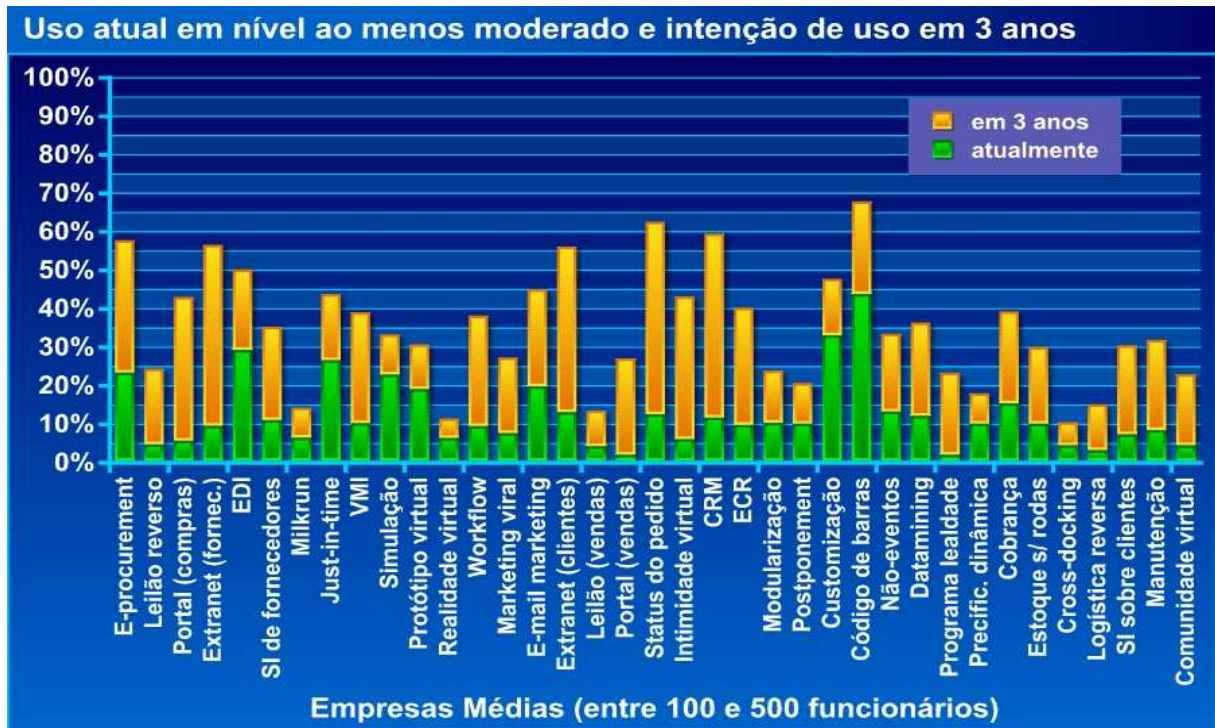


Figura 102 Empresas médias que utilizam ao menos moderadamente (verde) e que pretendem utilizar (amarelo) cada uma das práticas indicadas

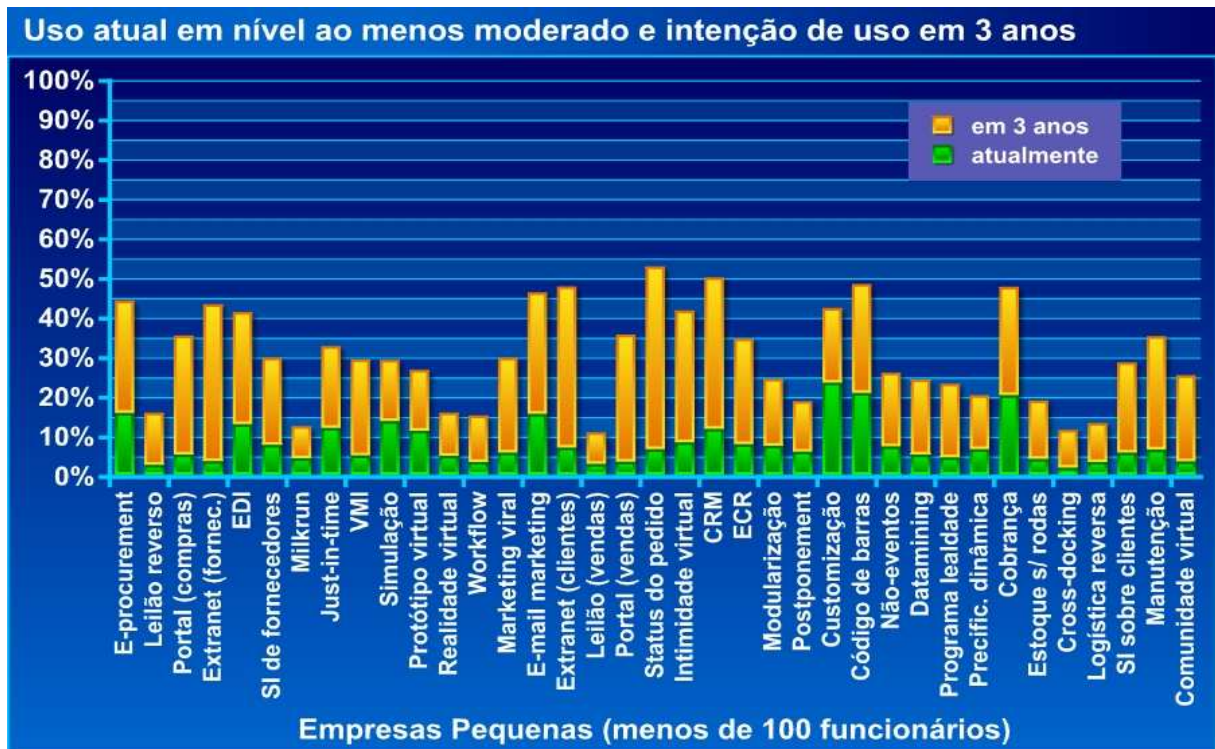


Figura 103 Empresas pequenas que utilizam ao menos moderadamente (verde) e que pretendem utilizar (amarelo) cada uma das práticas indicadas

Analisando-se os gráficos das figuras acima, e levando-se em consideração as análises realizadas ao longo do **capítulo 5**, algumas situações chamam a atenção:

- **E-procurement** já é uma das ferramentas da Web mais utilizadas pelas empresas, independentemente do porte (dentre as empresas grandes, por exemplo, uso atual mais expectativa de uso ultrapassam os 80%). Para empresas grandes, médias e pequenas, a porcentagem de empresas com intenção de uso é maior do que a das que já utilizam o recurso em nível ao menos moderado, o que indica que devem ocorrer transformações significativas nos próximos anos;
- Embora as empresas ainda não usem **leilões reversos** de forma intensa na aquisição de materiais, há grande expectativa de utilização desta ferramenta. Independentemente do porte da empresa, a intenção de uso é cerca de 5 vezes superior à utilização atual;
- **Portais de compras e Extranets para fornecedores** geram grande interesse nas empresas pequenas e médias, que apresentam nível de utilização atual modesto. A intenção de uso é mais de 5 vezes superior à utilização atual, para essas empresas. As empresas grandes também demonstram interesse elevado no uso desses recursos;
- Ainda há espaço para o crescimento do uso de **EDI**, embora isto deva ocorrer de forma mais lenta entre as empresas médias e grandes. As empresas grandes já possuem um nível relativamente elevado de utilização da tecnologia (dentre todas as práticas pesquisadas, ficou atrás apenas da adoção de código de barras em termos de porcentagem de penetração), o mesmo acontecendo com as médias. O crescimento mais acentuado ocorre entre as pequenas, possivelmente na modalidade e-EDI, que é menos dispendiosa, justificando os investimentos necessários por empresas com menor “fôlego” financeiro;
- As empresas grandes indicam um nível de utilização atual de **sistemas de informação sobre os fornecedores dos fornecedores** muito baixo, mas percebem que precisam avançar nesse sentido. A intenção de uso é mais de 5 vezes superior à utilização atual, para essas empresas. As empresas menores também pretendem realizar esforços substanciais para conhecer e controlar melhor a sua cadeia de suprimentos;

- **Milk-run** é uma prática pouco utilizada e com baixa expectativa de adoção pelas empresas. Como já foi discutido anteriormente, isto é razoável. Embora a técnica seja extremamente útil em sistemas *just-in-time*, a sua adoção depende da localização dos fornecedores, algo que não se pode mudar facilmente, depois de estruturada a cadeia de suprimentos¹¹¹, o que reduz o número de situações em que o *milk-run* pode ser adotado de forma eficaz;
- **VMI e ECR**, técnicas consideradas pelo pesquisador como de aplicação restrita, com foco na gestão e reposição de estoques no varejo de produtos destinados ao consumidor final, curiosamente apresentaram um nível de utilização razoável (no caso das empresas grandes) e intenção de utilização futura elevado, para empresas de todos os portes. Infelizmente, o questionário não perguntou aos respondentes se os seus clientes são consumidores (não muito provável, no caso da indústria), varejistas (caso em que a utilização destas técnicas faria mais sentido) ou outras empresas que utilizam os produtos da empresa na composição do seu próprio produto;
- Dentre as práticas de projeto, **simulação** e **prototipação virtual** se demonstraram mais "maduras" dentro das empresas (ao menos entre as médias e grandes, em que a quantidade de empresas que já as utilizam é bem superior à das que pretendem passar a utilizá-las nos próximos 3 anos). Isto já podia ser antecipado, porque a adoção dessas práticas está associada à evolução das ferramentas de CAD, que já dispõem dos recursos necessários há vários anos. A utilização de **realidade virtual** ainda é pequena, mas o interesse na sua adoção é elevado entre as empresas grandes. Isto também era de se esperar: os custos das tecnologias envolvidas ainda são elevados para que as empresas de porte menor a considerem como uma ferramenta viável para o desenvolvimento de projetos. Porém, os resultados prometidos pela realidade virtual fazem com que as grandes empresas já considerem aceitável o investimento. **Workflow**, que já é utilizado pelas empresas grandes em níveis relativamente elevados, passa a atrair a atenção também das empresas médias;

¹¹¹ Segundo Slack *et al.* (1999, p. 149), em muitos casos, "os custos e a ruptura envolvidos na mudança de localização não compensariam os benefícios potenciais de uma nova localização".

- Destaca-se o elevado nível de intenção de uso pelas empresas das práticas mercadológicas. A porcentagem de empresas que pretendem começar a utilizar a maioria dessas práticas é superior a 3 vezes a porcentagem das que já utilizam. **Extranets para os clientes** das empresas, disponibilização *on-line* do **status do pedido**, **intimidade virtual** e **CRM** se destacaram como práticas que já possuem um nível relativamente alto de adoção (ao menos entre as grandes empresas), mas para as quais as intenções de uso são muito elevadas (para empresas de todos os portes);
- Dentre as práticas de produção, o curioso foi observar que, embora a porcentagem de empresas de todos os portes que afirmam **customizar produtos** para os seus clientes seja relativamente alta, isto não decorre, necessariamente, da utilização de práticas de produção flexíveis e, particularmente, da **modularização** e do **postponement**, que apresentam evolução discreta;
- **Código de barras** é a tecnologia mais difundida entre as empresas médias e grandes, dentre todas as pesquisadas, e a segunda mais difundida entre as pequenas. Ainda assim, a expectativa de crescimento é elevada, independentemente do porte da empresa;
- As empresas grandes não demonstram grande entusiasmo com a possibilidade de investimentos em **data mining**, sendo suplantadas, em intenção de uso, pelas menores, apesar da base de utilização atual ser maior. Estudos adicionais, que fogem ao escopo deste trabalho, podem ser realizados, a partir desta constatação, com o objetivo de aprofundar o entendimento sobre a questão. Cabe ressaltar mais uma vez, contudo, que o número de empresas grandes que participaram da pesquisa foi pequeno (apenas 22), fazendo com que as respostas de cada empresa, individualmente, tenham impacto significativo sobre os resultados do estudo;
- **Programas de fidelidade**, que não pareciam ser uma prioridade anterior das empresas industriais, aparecem como uma área em que as empresas estão desejosas de realizar investimentos, tendência que se verificou, independentemente do porte da empresa;
- A utilização da Internet como suporte ao processo de **cobrança** é algo que, na opinião das empresas, vai merecer especial atenção ao longo dos próximos 3 anos;

- As empresas parecem estar ficando mais preocupadas em gerenciar o que se convencionou chamar de *estoques no canal de distribuição* de forma mais apurada. Já havia sido discutido o interesse das empresas em realizar investimentos em **VMI**. Uma outra vertente desta preocupação diz respeito aos estoques sendo transportados. O uso atual de sistemas de gestão de “**estoques sobre rodas**” é baixo, mas a intenção de utilização é grande para empresas de todos os portes;
- **Cross-docking** e **logística reversa** são práticas logísticas que têm maior apelo para as empresas grandes, como já era de se esperar. As empresas de menor porte não possuem escala para se beneficiar de arranjos logísticos sofisticados, motivo pelo qual, se os seus produtos forem submetidos a *cross-docking*, isto possivelmente será feito por outras empresas, que os consolidam com os produtos de outros fornecedores para racionalizar o transporte. A logística reversa, por sua vez, é uma prática recente, em alguns casos resultante da pressão e preocupação da sociedade com questões ambientais, em outros, simplesmente para permitir que produtos com defeito possam fluir no sentido inverso ao habitual, ao longo da cadeia de suprimentos, para ser reprocessados ou submetidos ao destino apropriado, proporcionando um atendimento diligente às solicitações dos clientes;
- Atualmente, as empresas grandes possuem **sistemas de informação sobre os clientes dos seus clientes** em uma proporção cinco vezes maior do que **sistemas sobre os fornecedores dos fornecedores**, mas a quantidade de empresas deste porte que pretendem adotar sistemas para saber mais sobre sua cadeia de suprimentos, nos próximos 3 anos, é aproximadamente igual à dos que desejam conhecer melhor sua cadeia de distribuição;
- A expectativa com relação à utilização da Internet para **suporte e manutenção** é grande. Atualmente, a atuação das empresas pequenas e médias, neste sentido, é pífia. Entre as grandes, o recurso já possui um nível de utilização maior;
- **Comunidades virtuais** continuam representando mais uma promessa do que a realidade. Muitas empresas pretendem realizar iniciativas nesse sentido, ao longo dos próximos 3 anos.

Como se pôde ver, se a expectativa dos respondentes se confirmar, diversas práticas indicadas na pesquisa devem sofrer expansão significativa ao longo dos próximos anos. Ainda assim, é aconselhável certa cautela com relação à intenção das empresas quanto à adoção de novas práticas e tecnologias. Entre o desejo e a ação há uma série de barreiras que não devem ser menosprezadas. Querer fazer alguma coisa não tem custo, diferentemente da sua real implementação.

6.1.3 Resposta às perguntas de suporte da pesquisa: “Setores industriais distintos utilizam a Internet e outras TI de formas e em intensidades diversas?” e “Em caso afirmativo, existem fatores que expliquem comportamentos diferentes de uso da Internet e outras TI por empresas de setores distintos?”

Apesar de a amostra de empresas respondentes ter sido grande, representando o estudo de maior abrangência sobre o uso da Internet por empresas industriais no Brasil, sobre o qual este pesquisador tem notícia, ela foi insuficiente para que a sua separação em sub-amostras setoriais pudesse ser relevante. O estudo realizado no **item 5.16** foi de caráter especulativo, não sendo possível sequer separar as empresas em função do porte, algo que, como foi visto ao longo de todo o **capítulo 5**, é de fundamental importância para a análise do impacto da Internet e outras TI sobre as empresas industriais e o estudo das práticas sinérgicas à sua adoção.

6.2 Reflexões sobre a pesquisa e os resultados obtidos

Conforme pôde 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 tornar ferramentas mais úteis na criação de vantagem competitiva, parecem estar sendo introduzidos a passos largos, embora estudos longitudinais sejam necessários para a comprovação efetiva desta situação. Acredita-se que, em curto espaço de tempo, comecem a ficar evidentes os resultados da sinergia obtida pela utilização dessas práticas associadas ao uso da Internet.

Este estudo permitiu constatar que as empresas conseguem identificar pelo menos cinco vetores destacados de benefícios potenciais da Internet, conforme discutido no

item 5.15: *personalização, coordenação logística, virtualização de atividades de projeto, retenção de clientes e leilões reversos*. Isto não quer dizer, contudo, que as suas ações estejam perfeitamente alinhadas em torno desses vetores. Aliás, em alguns casos foram constatadas situações curiosas, como o da ênfase da customização, sem a mesma preocupação com as práticas que permitiriam que isto fosse feito de modo mais eficiente, especialmente modularização e *postponement*, conforme tratado no **item 5.9.6**.

No caso específico do uso da Internet para a intensificação do contato com o cliente e realização do *marketing*, as empresas identificaram três vetores principais nos quais concentrar esforços: *personalização, suporte à venda e obtenção de informações* (ver o **item 5.14.14**). A discussão do **item 5.13.6** já havia deixado claro que as empresas que estão utilizando a Internet para vender os seus produtos/serviços não estão preocupadas apenas em efetivar a venda. Elas procuram criar também um ambiente na Web que desperte a confiança no cliente, de modo que este se sinta confortável com a idéia de comprar pela Internet (pré-venda). Por outro lado, consideram a nova mídia como uma plataforma promissora para a resolução de eventuais problemas que por ventura ocorram após a venda, além de um mecanismo eficiente para esclarecer os usuários sobre a funcionalidade dos produtos e para fidelizar os clientes (pós-venda).

Não se deve atribuir à Internet a condição de fator isolado responsável pelas intensas mudanças no ambiente corporativo, contudo. Outros avanços em TI, e em outras práticas empresariais, 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, os tornam perfeitos para trafegar pela Internet. A Web 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 insuperável. As atividades de desenvolvimento podem se tornar muito mais dinâmicas e inclusivas, no sentido de que um maior número de pessoas possa contribuir com elas, em função da conecti-

vidade proporcionada pela Internet e outras redes utilizadas pelas empresas. Não apenas equipes de projeto distintas podem trabalhar juntas no mesmo projeto, a partir de localizações geográficas diferentes. 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. Isto também só se torna possível a partir do momento em que os clientes têm acesso aos bancos de dados do fornecedor, ou diretamente ao comando do processo produtivo, para poder fazer as intervenções necessárias, algo para que a Internet tem se demonstrado uma boa interface.

Mudanças de mesma magnitude podem ser obtidas (e observadas) nas mais diversas atividades de agregação de valor das empresas, conforme foi discutido ao longo de todo esse trabalho. A menção a atividades de projeto, no parágrafo anterior, apenas fornece indicação do grande potencial de aperfeiçoamento das tarefas realizadas nas organizações, quando conseguem associar o uso da Internet a outras tecnologias e métodos disponíveis. Poder-se-ia, da mesma forma, citar qualquer das outras atividades empresariais discutidas no **capítulo 4** e analisadas no **capítulo 5**.

Também não se pode considerar que o ritmo dos avanços proporcionados pela adoção das novas tecnologias seja o mesmo para todas as empresas. Fatores das mais diferentes ordens, como por exemplo o porte da empresa, podem ter impacto no sentido de impulsionar ou retardar a utilização da Internet e outras TI pelas empresas do setor industrial. A influência do porte da empresa no nível de adoção das novas tecnologias de conectividade, assim como de diversas práticas e técnicas que podem lhes ser sinérgicas, ficou bastante evidente neste estudo.

6.3 Continuidade da pesquisa e possibilidades de estudos futuros

Da forma como foi realizado, este trabalho mostra uma “fotografia” do setor industrial e do seu comportamento momentâneo com relação ao uso da Internet pelas empresas manufatureiras, ou seja, fornece um corte transversal do objeto de estudo. Para se conseguir identificar a direção e o ritmo da evolução de qualquer cenário de uso da tecnologia, contudo, é necessário que várias “fotografias” sejam tiradas ao longo do tempo, em um estudo longitudinal. Assim, será importante repetir a pesquisa,

incentivando as mesmas empresas a participar e obtendo a adesão de outras, ao longo dos próximos anos.

Estudos futuros poderiam se concentrar em acompanhar o desempenho das 657 empresas que forneceram respostas válidas para esta pesquisa, o que representaria um verdadeiro estudo longitudinal, na opinião de Yee e Niemeier (1996). Estes autores lembram que pesquisas longitudinais, incluindo dados sobre os mesmos indivíduos ao longo do tempo, são muito diferentes de uma coleção de dados de estudos transversais com amostras independentes, coletados para cada série temporal. Ao se identificar as observações que se referem aos mesmos indivíduos, em análises longitudinais, é possível estudar as mudanças que ocorrem com cada sujeito, permitindo inferências para a população que sejam menos sensíveis à variação entre sujeitos. Ainda assim, talvez a melhor abordagem seja realizar diversos estudos transversais independentes, apesar de serem, metodologicamente, menos rigorosos. Desta forma, não se correrá o risco de significativa redução do tamanho da amostra de empresas participantes, ao longo do tempo. Caso uma parcela significativa das empresas que participaram do primeiro estudo continue a colaborar com os seguintes, pode-se concentrar parte das conclusões dos estudos futuros em séries temporais que incluam um grupo de empresas bem definido e controlado, transformando-os em análises realmente longitudinais, com todos os benefícios metodológicos daí advindos, conforme preconizados por Yee e Niemeier (1996).

A FGV-EAESP desenvolve diversas pesquisas anuais, procurando compreender a evolução do ambiente competitivo do mercado, dentre as quais merecem destaque a Pesquisa Anual sobre a Administração de Recursos de Informática e a Pesquisa sobre o Comércio Eletrônico no Mercado Brasileiro, realizadas pelo CIA (Centro de Informática Aplicada da FGV-SP), que se encontram, respectivamente, na 15ª e na 6ª edições. Uma pesquisa sobre os impactos específicos da utilização da Internet pelas empresas do setor industrial poderia ser acrescentada ao leque de pesquisas realizadas pela instituição, ficando sob responsabilidade do POI (Departamento de Produção e Operações Industriais). Além do interesse despertado pelo tema, em função da rápida transformação ocorrida no ambiente empresarial, a pesquisa tem

uma outra característica que a torna muito atrativa: da forma como foi concebida, sua realização é simples e pouco dispendiosa.

Este estudo não foi capaz de detectar a influência de fatores sobre os quais não se tem acesso fácil, quando se utilizam metodologias quantitativas e um número elevado de observações, como é o caso dos impactos da cultura e da estrutura organizacionais sobre a intensidade de adoção de novas tecnologias. Tampouco foi possível evidenciar diferenças substantivas entre setores industriais, as quais até poderiam ser detectadas por um estudo com as características do presente trabalho, se a amostra fosse suficientemente grande e representativa. Ao passo que representam limitações da pesquisa realizada, também se consituem em oportunidades para novos estudos, depois de uma reflexão sobre os instrumentos mais adequados para a sua consecução.

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 ajustadas ao contexto da nova pesquisa.

6.4 Considerações finais

A Internet permite que as empresas consigam oferecer aos seus clientes produtos e serviços convenientes, mais ajustados às suas necessidades específicas e de forma rápida, em muitos casos. Mas, quanto maior o nível de serviço esperado, mais as empresas terão que se concentrar em suportar clientes locais/regionais, devido às dificuldades da distribuição física.

Os clientes estão se tornando menos tolerantes à espera por produtos encomendados pela Internet por diversos motivos. Em parte, isto se dá porque existem algumas empresas que, à custa de enormes investimentos no desenvolvimento de tecnologia e de novos modelos de negócio para a *Web*, criaram operações difíceis de ser igualadas por outras organizações que não desfrutam (e, possivelmente, jamais des-

frutarão) das mesmas escalas de mercado. Inevitavelmente, todas as demais empresas serão comparadas pelos internautas às de melhor desempenho, sejam elas concorrentes ou empresas que atuam em mercados completamente distintos, sejam elas operações globais ou negócios voltados para o atendimento de uma comunidade local. Outro fator importante para a existência de uma expectativa elevada, relacionada especificamente à velocidade e confiabilidade da entrega, é o fato de que, sendo tão fácil comprar – produtos e serviços estão a apenas um “clique” de distância – não se imagina, a menos que se pare para refletir a respeito, que a entrega seja mais complicada do que a própria compra.

Por isso, todos os esforços das empresas no sentido de melhorar o seu desempenho na entrega de produtos e serviços adquiridos pela Internet parecem fadados a, na melhor das hipóteses, não ser sequer notados pelos clientes.

Se o melhor dos possíveis cenários é não ser percebido, uma vez que a expectativa inicial é de um nível de serviço muito elevado, cenários menos favoráveis, que têm se configurado na prática, são desalentadores. As empresas até têm conseguido reduzir o tempo de ciclo da entrega, principalmente pela adoção de sistemas de informação que suportam procedimentos de distribuição mais ágeis e de melhorias nos processos, para seu melhor ajuste à modalidade de vendas pela Web. Mas a pressão pela entrega rápida tem levado as empresas a prometer prazos de entrega ainda mais curtos, o que lhes deve servir de motivação para procurar reduzir ainda mais seus ciclos produtivos e logísticos, algo que só acontecerá por meio da revisão dos processos operacionais adotados. Tal redução de ciclos dependerá de informações disponíveis no momento em que são necessárias e níveis de coordenação entre agentes e processos que até recentemente seriam difíceis de se imaginar possíveis, os quais encontrarão na conectividade proporcionada pela própria Internet um importante fator de viabilização. Os ciclos também serão encurtados, particularmente no caso dos ciclos logísticos, à medida que o comércio eletrônico for ganhando escala que justifique a adoção de estratégias logísticas próprias para o novo canal de vendas.

Ainda assim, mudanças nos processos atuais, mesmo que não incluam a virtualização de nenhuma atividade, podem contribuir para tempos de produção e entrega

menores. A integração dos sistemas de vendas (*front-end*) com os sistemas de apontamento de estoques e remessa de pedidos (*back-office*), permitirá a redução do tempo até o cliente, além de eliminar os dissabores com itens que são vendidos, mas não existem fisicamente para ser entregues ao cliente conforme prometido.

Se a empresa, além de comercializar os produtos, for responsável pela sua produção, a integração pode envolver a interação dos dados de vendas pela Internet e dos dados de posição do estoque com o sistema de fabricação, disparando ordens de produção, quando for necessário, para recompor estoques ou atender diretamente um pedido do cliente.

A integração pode se estender aos parceiros de negócios da empresa, melhorando o fluxo de informação ao longo da cadeia de suprimentos, a previsão de demanda e o planejamento da disponibilização de produtos.

A colaboração com fornecedores e clientes, utilizando-se da infra-estrutura proporcionada pela Internet, pode ir além do modelo de simples transparência de preços que caracteriza os *market-places* eletrônicos de compradores (*buy-side exchanges*) e de vendedores (*sell-side exchanges*). Existe uma tendência de os líderes de mercado avançarem do *e-commerce* para o *c-commerce*, em que a habilidade de colaborar com os demais integrantes da cadeia de valor, desde o planejamento conjunto da introdução de um novo produto no mercado, passando por todas as considerações de produção, *marketing* e logística, até a entrega ao consumidor final, permite um impressionante encurtamento do tempo até o mercado (*time to market*), reduzindo os riscos envolvidos e ampliando a eficiência de utilização dos recursos produtivos.

Sistemas que permitam a autenticação do comprador, verificação e aprovação de crédito ou efetivação do débito em uma conta bancária contribuem, adicionalmente, para a redução do tempo entre a efetivação da compra e a entrega do produto ao cliente.

Algumas dessas iniciativas representam a própria virtualização de processos empresariais (ou de parte deles) ou podem ser complementadas pela virtualização, para possibilitar melhorias na velocidade de ciclo.

Espera-se que a discussão dos tópicos apresentados ao longo deste estudo tenha evidenciado novas possibilidades para a melhoria do tempo de entrega, muitas das quais envolverão, conforme já foi dito, mudanças dos procedimentos atuais das empresa para melhor adequá-los à utilização da Internet como importante aliado na realização do negócio da empresa.

A virtualização de processos empresariais tem aparecido com mais frequência na prática do mercado do que em estudos teóricos realizados por pesquisadores da área. Cabe à academia despertar para o potencial destas iniciativas de complementar ou substituir processos empresariais tradicionais, imprimindo novo ritmo à interação entre clientes e fornecedores, tanto nas negociações entre empresas quanto no seu contato com o cliente final.

A transformação das empresas em função da Internet e outras TI, embora radical nos efeitos prometidos, não ocorre, necessariamente, na velocidade que se podia esperar. O motivo para isto é que não se trata apenas de uma mudança de tecnologia. Processos precisam ser redesenhados para se beneficiar das novas tecnologias e da infra-estrutura por elas proporcionada. 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 dirigentes empresariais 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. Porém, se a organização for capaz de alinhar a tecnologia à estratégia, levando em consideração a cultura da empresa e gerenciando os seus impactos sobre a estrutura organizacional, as relações de trabalho e de poder, poderá criar para si diferencial competitivo sustentável. Não bastará aos con-

correntes clonar a implementação tecnológica, já que o seu sucesso está associado à forma como foi ajustada às condições do ambiente interno da empresa.

Por fim, cabe dizer que a revolução que se prenuncia na indústria a partir da adoção das tecnologias e práticas discutidas neste trabalho está apenas começando. Parafraseando Neo, o personagem central do filme *The Matrix*, este pesquisador tem que reconhecer suas limitações em antecipar o futuro. É impossível dizer como tudo isso vai terminar. Mais fácil é compreender como está começando. Para onde vamos depois disto é uma escolha ainda em aberto, nas mãos das organizações.

7 REFERÊNCIAS

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

_____. *Pesquisa FGV - Comércio eletrônico no mercado brasileiro*. São Paulo: Centro de Informática Aplicada / Programa de Excelência de Negócios na Era Digital - FGV-SP, 2003.

_____. *Pesquisa FGV-EAESP: Comércio eletrônico no mercado brasileiro (Resumo)*. São Paulo: Centro de Informática Aplicada / Programa de Excelência de Negócios na Era Digital - FGV-EAESP. 6. ed. Março, 2004.

ALBERTIN, A. L., MARQUES, E. V. e MOURA, R. M. Tecnologia de informação no varejo brasileiro: uma visão dos especialistas. In: Encontro Nacional da Associação Nacional dos Programas de Pós-Graduação em Administração, 28o., 2003, Atibaia. *Anais eletrônicos...* ANPAD, 2003. p. 1 CD-ROM.

ANDEL, T. Late expectations. *Logistics Today*, v. 45, n. 1, p. 18, January, 2004.

ANDERSON, D. e LEE, H. The Internet-enabled supply chain: from the first click to the last mile: Ascet (Achieving Supply Chain Excellence through Technology). Volume 2. Accenture, 2000. Disponível em: http://www.ascet.com/documents.asp?d_ID=199. Acesso em: 20/03/2004.

ARMSTRONG, A. e HAGEL III, J. The real value of on-line communities. *Harvard Business Review*, v. 74, n. 3, p. 134, May/June, 1996.

ATKINSON, W. JIT and crossdocking: Useful service on the cheap. *Plants, Sites and Parks*, v. 30, n. 2, p. 16-19, May, 2003.

AUGUSTINI, A. P. Organização virtual. Um novo paradigma organizacional para o século XXI. São Paulo, 2000. Disponível em: <http://www.revista.unicamp.br/infotec/artigos/anapatr.html>. Acesso em: 20/03/2004.

Automotive answers the "made-to-order" call. *Modern Materials Handling*, v. 59, n. 5, p. A3-A11, May, 2004.

BABCOCK, C. The network effect. *InformationWeek*, n. 950, p. 62-63, Aug 4-11, 2003.

BACHELDOR, B. Better visibility along the transport chain. *InformationWeek*, n. 957, p. 26, Sep 29, 2003.

BALCEIRO, R. B. e CAVALCANTI, M. D. C. B. O desenvolvimento de um produto no mundo virtual: o caso Boeing 737. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 18o., 1998, Niterói. *Anais eletrônicos...* ABEPRO, 1998. p. 1 CD-ROM.

BALDWIN, C. Y. e CLARK, K. B. Managing in an age modularity. *Harvard Business Review*, n. 75, p. 84–93, 1997.

BANNAN, K. J. The pulse of the supply chain. *Internet World*, v. 9, n. 1, p. 22-25, Jan, 2003.

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.

BERRY, A. e LINOFF, G. *Data mining techniques: for marketing, sales, and customer support*. Nova Iorque: Wiley Computer Publishing, 1997.

BICHLER, M., et al. Applications of flexible pricing in business-to-business electronic commerce. *IBM Systems Journal*, v. 41, n. 2, p. 287-302, 2002.

BLOCH, M., PIGNEUR, Y. e SEGEV, A. *On the road of electronic commerce: a business value framework, gaining competitive advantage and some research issue*. Lausanne: Institut D'Informatique et Organization, Ecole des Hautes Etudes Commerciales, Université de Lausanne, 1996.

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.

BURGOYNE, P. Beam me up. *Creative Review*, March, 2003.

CAMERON, G., FERGUSON, W. e ZABIN, J. You are what you buy. *Direct*, v. 16, n. 10, p. 67, 2004.

CARMODY, S. Boeing plans virtual everything before 7E7 rollout. *Machine Design*, v. 75, n. 23, p. 22, Dec 11, 2003.

CHIARINI, A. Número de usuários de banda larga cresce 1.676,41% em 4 anos. Rio de Janeiro: Estadão, 2003. Disponível em: <http://www.estadao.com.br/rss/tecnologia/2003/out/06/131.htm>. Acesso em: 15/03/2004.

COFFEE, P. More 'dynamic pricing' is on the way. *eWeek*, v. 19, n. 37, p. 49, Sep 16, 2002.

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.

CORRÊA, H. L. VW Resende: mudanças no projeto original e uma breve avaliação. In: Simpósio de Produção e Operações Industriais, 3o., 2000, São Paulo. *Anais eletrônicos...* POI-FGV, 2000. p. 1 CD-ROM.

CORRÊA, H. L. e CORRÊA, C. A. *Administração de Produção e Operações*. São Paulo: Atlas, 2004.

CORRÊA, H. L. e GIANESI, I. G. N. *Just in time, MRP II e OPT*. São Paulo: Atlas, 1993.

COSTA, F. C. X. D. e LARÁN, J. A. Influências ambientais e compra por impulso: um estudo em lojas virtuais e físicas. In: Encontro Nacional da Associação Nacional dos Programas de Pós-Graduação em Administração, 28o., 2003, Atibaia. *Anais eletrônicos...* ANPAD, 2003. p. 1 CD-ROM.

COTTRILL, K. Cutting edge. *Traffic World*, p. 1, Jul 21, 2003.

COYLE, J. J., BARDI, E. J. e NOVACK, R. A. *Transportation*: South-western. Thomson Learning, 1999.

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

CULLEN, T. J. Toyota speeds parts delivery with e-kanban. *Automotive News*, v. 77, n. 6006, p. 22B, Oct 7, 2002.

DAPIRAN, P. Benetton - Global logistics in action. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, v. 22, n. 6, p. 7-11, 1992.

DEVELLIS, R. F. *Scale development: theory and applications*. Newbury Park: Sage Publications, 1991.

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.

DILMANN, D. A. *Mail and telephone surveys: the total design method*. Nova Iorque: Wiley-Interscience, 1978.

DOMMEYER, C. e MORIARTY, E. Comparing two forms of an e-mail survey: embedded vs. attached. *Journal of the Marketing Research Society*, Winter, 2000.

DRICKHAMER, D. A leg up on mass customization. *Industry Week*, v. 251, n. 8, p. 59, Sep, 2002.

DRUCKER, P. O futuro já chegou. *Exame*, n. 710, 22 de março, 2000.

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., 2003, São Paulo. *Anais eletrônicos...* POI-FGV, 2003. p. 1 CD-ROM.

E-BIT. *Web shoppers*. 6a. edição. São Paulo, E-bit / Câmara-e.net, 2002.

_____. *Web shoppers. 8a. edição.* São Paulo, E-bit / Câmara-e.net. Agosto, 2003.

_____. *Web shoppers. 10a. edição.* São Paulo, E-bit / Câmara-e.net. Agosto, 2004a.

_____. *Web shoppers: raio X do comércio eletrônico brasileiro em 2003.* São Paulo. Fevereiro, 2004b.

ECR BRASIL. *ECR - Visão geral: potencial de redução de custos e otimização de processos.* São Paulo: Associação ECR Brasil, 1998.

_____. O que é ECR?: Associação ECR Brasil, s.d. Disponível em: http://www.ecrbrasil.com.br/o_q_eh.asp. Acesso em: 19/08/2004.

ERA. Developing and building the leader - a look from inside the Embraer 170 program: European Regions Airline Association, 2002. Disponível em: <http://www.eraa.org/system/id.asp?intid=787>. Acesso em: 31/01/2003.

FAYYAD, U., PIATETSKY-SHAPIRO, G. e SMYTH, P. From data mining to knowledge discovery in databases. *AI Magazine*, p. 37-54, 1996.

FEITZINGER, E. e LEE, H. L. Mass customization at Hewlett-Packard: the power of postponement. *Harvard Business Review*, v. 75, n. 1, p. 116-121, Jan/Feb, 1997.

_____. Mass customization at Hewlett-Packard: the power of postponement. *Harvard Business Review*, n. 75, p. 116-121, 1997.

FELIPINI, D. É possível vender para pobres na Internet? São Paulo: GuiaLog, 2003. Disponível em: <http://www.guiadelogistica.com.br/ARTIGO492.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), 2000. Disponível em: <http://specials.ft.com/eprocurement/FT3AC3PXKFC.html>. Acesso em: 25/01/2004.

FLEURY, A. The changing pattern of operations management in developing countries: the case of Brazil. *International Journal of Operations & Production Management*, v. 19, n. 5/6, p. 552, 1999.

FOLHA ONLINE. Compra por impulso é menor na internet. São Paulo: Folha de São Paulo, 2004. Disponível em: <http://www1.folha.uol.com.br/folha/informatica/ult124u16738.shtml>. Acesso em: 04/09/2004.

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.

FUNDAP. Indicadores DIESP, v. 10, n. 87: FUNDAP - Fundação do Desenvolvimento Administrativo, 2001. Disponível em: <http://publicacoes.fundap.sp.gov.br/IndicadoresDiesp/download/ind87.pdf>. Acesso em: 01/02/2004.

GALINA, S. V. R. e SANTOS, A. C. D. Ambiente para auxílio ao trabalho cooperativo na engenharia simultânea. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 18o., 1998, Niterói. *Anais eletrônicos...* ABEPRO, 1998. p. 1 CD-ROM.

GALL, M. D., BORG, W. R. e GALL, J. P. Selecting a sample. In: Borg, W. R. (Orgs). *Educational research: an introduction*. New York: Longman, 1996. 215-243 p.

GALLAUGHER, J. Challenging the new conventional wisdom of Net commerce strategies. *Communications of the ACM*, v. 42, n. 7, p. 27-29, Jul, 1999.

GARFINKEL, S. Spam e a Patrulha da Caixa de Entrada: CSO Brasil, 2003. Acesso em: 15/04/2004.

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

GEOFFRION, A. M. e KRISHNAN, R. Prospects for operations research in the e-business era. *Interfaces*, Mar-Apr, 2001.

GHAHREMANI, Y. The Net after the banner: advertisers explore new ground in efforts to exploit the Net. *Asiaweek*, p. 1, May 4, 2001, 2001.

GIL, A. C. *Métodos e técnicas de pesquisa social*. São Paulo: Atlas, 1987. 206 p.

_____. *Como elaborar projetos de pesquisa*. São Paulo: Atlas, 1989. 159 p.

GILBERT, A. E-procurement: problems behind the promise: Informationweek.com, 2000. Disponível em: <http://www.informationweek.com/813/eprocure.htm>. Acesso em: 25/01/2004.

GLOBAL INTERNET CLIPPING. Lançado nos EUA site que busca informações regionais, 2004. Disponível em: <http://www.gic.com.br>. Acesso em: 04/09/2004.

GODIN, S. *Unleash your idea virus*, 1999.

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.

GOLDSBOROUGH, R. Using web forums to attract surfers. *Black Issues in Higher Education*, v. 20, n. 25, p. 38, January 29, 2004.

GRAEML, A. R. A Internet e seus impactos nas atividades de back-office: a utilização da Internet por empresas industriais no Brasil. In: Encontro Nacional da Associação Nacional dos Programas de Pós-Graduação em Administração, 29o., 2004, Curitiba. *Anais eletrônicos...* ANPAD, 2004. p. 1 CD-ROM.

GRAEML, A. R. e BEER, J. R. *The Internet as a tool to leverage after-sale and support activities*. Berkeley: Fisher Center for the Strategic Use of Information Technology - University of California, 2002.

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, 2003, Vila Erba, Cernobbio, Como Lake, Itália. *Anais eletrônicos...* 2003. p. 1 CD-ROM.

GRAEML, A. R. e CSILLAG, J. M. O impacto da Internet nos processos de negócio (um estudo exploratório com empresas de software da Califórnia, com foco no pós-vendas). In: Encontro da Associação Nacional dos Programas de Pós-Graduação em Administração, 28o., 2003a, Atibaia, São Paulo. *Anais eletrônicos...* ANPAD, 2003a. p. 1 CD-ROM.

_____. A review of successful e-manufacturing strategies. In: Annual Conference of the Production and Operations Management Society, 14th., 2003b, Savannah, Georgia. *Anais eletrônicos...* POMS, 2003b. p. 1 CD-ROM.

_____. The Internet and its impact on back-office activities and processes: which use Brazilian manufacturing companies make of the web? In: European Operations Management Association Conference, 2004a, Fontaineblau, França. *Anais eletrônicos...* INSEAD-EurOMA, 2004a. p. 1 CD-ROM.

_____. Internet's impact on manufacturers: a snap-shot of the industrial sector in the state of Sao Paulo, Brazil. In: Second World Conference on POM and 15th Annual POM Conference, 2004b, Cancun. *Anais eletrônicos...* 2004b. p. 1 CD-ROM.

_____. Uma aplicação de e-mail survey com formulário Word. In: Congresso Anual de Tecnologia de Informação, 1o., 2004c, São Paulo. *Anais eletrônicos...* 2004c. p. 1 CD-ROM.

GRAEML, A. R. e GRAEML, K. S. A lógica própria do mercado de produtos de informação. In: Simpósio de Administração da Produção, Logística e Operações Industriais, 5o., 2002, São Paulo. *Anais eletrônicos...* POI-FGV, 2002. p. 1 CD-ROM.

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: Annual Conference of the Production and Operations Management Society, 13th, 2002, San Francisco, CA. *Anais eletrônicos...* POMS, 2002. p. 1 CD-ROM.

GRAEML, A. R., GRAEML, K. S. e STEIL, A. V. Electronic commerce: the challenge of delivery. In: 2001 International Conference of the Production and Operations

Management Society, 2001a, Guarujá, São Paulo. *Anais eletrônicos...* 2001a. p. 1 CD-ROM.

_____. Electronic commerce: the virtual supermarket through the customers' eyes. In: Annual Conference of the Production and Operations Management Society, 12th, 2001b, Orlando, Fl. *Anais eletrônicos...* POMS, 2001b. p. 1 CD-ROM.

GRAEML, A. R. e MARQUES, R. F. The Beer Game, an implementation for use over the Web. In: Second World Conference on POM and 15th Annual POM Conference, 2004, Cancun, Mexico. *Anais eletrônicos...* POMS, 2004. p. 1 CD-ROM.

GUIMARÃES, C. O avanço da telefonia pela Internet. *Exame*, n. 828, p. 116, 2004.

GUNTER, B., *et al.* Online versus offline research: implications for evaluation digital media. *Aslib Proceedings*, v. 54, n. 4, p. 229-239, 2002.

HAIR, J. F., *et al.* *Multivariate data analysis*. Upper Saddle River: Prentice Hall, 1998.

HAMEL, G. e PRAHALAD, C. K. *Competing for the Future*. Boston: Harvard Business School Press, 1994.

HANNON, D. Preparing to consolidate inbound shipments. *Purchasing*, v. 132, n. 8, p. 139-141, May 1st, 2003.

_____. Inbound supply managers ask 3PL providers: got technology? *Purchasing*, v. 133, n. 7, p. 55-58, April 15, 2004.

HARRINGTON, L. Digital-age warehousing. *Industry Week*, v. 248, n. 14, p. 52-55, Jul 19, 1999.

HILL, J. We're not immune to viral marketing - yet. *Marketing Week*, p. 15-16, March 25, 2004.

HINTLIAN, J. T. e MANN, R. E. E-fulfillment challenge: the holy grail of B2C and B2B e-commerce: Ascet (Achieving Supply Chain Excellence through Technology). Volume 3. Accenture, 2001. Disponível em: http://www.ascet.com/documents.asp?grID=149&d_ID=512. Acesso em: 20/03/2004.

HOCH, S. e LÖWENSTEIN, G. Time-inconsistent preferences and consumer self-control. *Journal of Consumer Research*, v. 17, p. 492-507, 1991.

HORTINHA, J. Publicidade online: chegaram os novos modelos de pricing: e-marketinglab, 2001. Disponível em: http://www.e-marketinglab.com/pub_online_pricing_negocios.html. Acesso em: 07/09/2004.

HUMPHREY, J. Assembler-supplier relations in the auto industry: globalization and national development. *Competition & Change*, v. 4, n. 3, p. 245-271, February, 2000.

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. 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/centpre2001.pdf>. Acesso em: 01/02/2004.

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.

_____. Renault vendeu mais de 17 mil carros na web em 2003. São Paulo: IDG, 2004a. Disponível em: <http://idgnow.terra.com.br/idgnow/ecommerce/2004/02/0002>. Acesso em: 15/03/2004.

_____. Spam pornográfico cresce 350%, 2004b. Disponível em: <http://idgnow.uol.com.br/adportalv5/InternetInterna.aspx?GUID=9D02C24F-1782-499B-9122-0166A22C5A00&ChannelID=2000012>. Acesso em: 11/09/2004.

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

INHOFF, C. A crystal ball for your enterprise. *DM Review*, v. 14, n. 8, p. 24-26, Aug, 2004.

IVES, N. Net profiling lures advertisers. *New York Times*, June 16, 2003.

JARDIM, L. Concentração on-line. *Veja*, n. 1868, p. 126, 25 de agosto, 2004.

JAYARAMAN, V. e BAKER, T. The Internet as an enabler for dynamic pricing of goods. *IEEE Transactions on Engineering Management*, v. 50, n. 4, p. 470-477, November, 2003.

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.

JOVANELI, R. Ford vende 20 mil carros pela internet no semestre. São Paulo: Computer World / IDG-Now, 2003. Disponível em: <http://idgnow.terra.com.br/idgnow/ecommerce/2003/09/0008>. Acesso em: 15/03/2004.

JURVETSON, S. e DRAPER, T. Viral marketing: Business 2.0, 1998. Disponível em: <http://www.dfj.com/files/viralmarketing.html>. Acesso em: 07/09/2004.

KANT, I. *Textos Seletos*. Petrópolis: Vozes, 1985. 181 p.

KANTER, R. M. Simultaneity. *Forbes*, p. 219-220, Nov 30, 1998, 1998.

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, 2002.

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

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.

KLEIST, V. F. The private sector: to remain successful, Amazon needs more e-books, e-videos and fewer books, chain saws. *Post-gazette.com*, February 5, 2002.

KNOD, E. M. e SHONBERGER, R. J. *Operations management: meeting customers' demands*. New York: McGraw-Hill, 2001.

KÖCHE, J. C. *Fundamentos de metodologia científica: teoria da ciência e prática de pesquisa*. Rio de Janeiro: Vozes, 1997. 180 p.

KOTLER, P. *Administração de marketing: análise, implementação e controle*. São Paulo: Atlas, 1994.

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

LACERDA, L. Logística reversa - uma visão sobre os conceitos básicos e as práticas operacionais. Rio de Janeiro: COPPEAD - Centro de Estudos em Logística, 2002. Disponível em: <http://www.cel.coppead.ufrj.br/fr-rev.htm>. Acesso em: 05/05/2003.

LAKATOS, M. E. e MARCONI, M. *Fundamentos de metodologia científica*. São Paulo: Atlas, 1991. 270 p.

_____. *Técnicas de pesquisa*. São Paulo: Atlas, 1999. 260 p.

LEBKOWSKY, J. A few points about online activism: Cybersociology Magazine, iss. 5, 1999. Disponível em: <http://www.socio.demon.co.uk/magazine/5/5jon.html>. Acesso em: 06/04/2004.

LECLAIRE, J. Beyond the Banner – The Next Wave of Online Advertising: Virtual Advisor, 2002. Disponível em: <http://www.va-interactive.com/inbusiness/editorial/biztech/articles/onlineadv.html>. Acesso em: 07/09/2004.

LEVINE, D. M., BERENSON, M. L. e STEPHAN, D. *Estatística: teoria e aplicações*. Rio de Janeiro: LTC, 2000.

MAHONEY SR, C. The collaborative economy. *Executive Speeches*, p. 1-4, Apr/May, 2001.

MALHOTRA, N. K. *Pesquisa de marketing: uma orientação aplicada*. Porto Alegre: Bookman, 2001.

MARKETING PLACE. 10 razões para anunciar na Internet, 2004. Disponível em: http://gazetaonline.globo.com/narketingplace/artigo_print.php?id_artigo=31. Acesso em: 04/09/2004.

MARQUES, E. V. e DI SERIO, L. C. O ECR no varejo Brasileiro. In: Simpósio de Administração da Produção, Logística e Operações Industriais, 3o., 2000, São Paulo. *Anais eletrônicos...* POI-FGV, 2000. p. 1 CD-ROM.

MCKENNA, R. Real time marketing. *Harvard Business Review*, Jul/Aug, 1995.

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.

MEIRELLES, F. S. *Informática, novas aplicações com microcomputadores*. São Paulo: Makron Books, 1994.

_____. *Pesquisa anual sobre a administração de recursos de informática*. São Paulo: FGV, 2004.

MELNYK, S. A. e SWINK, M. Supply chain structure and strategy. In: Melnyk, S. A. e Swink, M. (Orgs). *Value-driven operations management: an integrated modular approach*. New York: McGraw-Hill, 2002.

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., 2004, Curitiba. *Anais eletrônicos...* ANPAD, 2004. p. 1 CD-ROM.

MERCADO & CONSUMO. Alemã Metro instala primeiro check-out que lê etiquetas RFID: Gouvêa de Souza & MD, 2004. Disponível em: <http://www.gsmd.com.br/>. Acesso em: 13/08/2004.

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

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.

MORTON, T. E. *Production operations management*. Cincinnati: South-western/International Thomson Publishing, 1999.

- NEWBOLD, P. *Statistics for business and economics*. New Jersey: Prentice Hall, 1994.
- NICOLAS, A. *Introdução ao pensamento de Jean Piaget*. Rio de Janeiro: Fazar Editores, 1978. 229 p.
- NIELSEN, J. e TAHIR, M. *Homepage usability: 50 websites deconstructed*. Salem, Virginia: New Riders, 2002.
- O'BRIEN, J. A. *Sistemas de informação e as decisões gerenciais na era da internet*. São Paulo: Saraiva, 2001.
- OLSEN, S. Group to issue standards for bigger Web ads: CNET News, 2001. Disponível em: <http://news.com.com/2100-1023-253108.html?legacy=cnet>. Acesso em: 07/09/2004.
- ORTOLANO, F. Campanhas de E-mail Marketing Viral: DMKT, s.d. Disponível em: <http://www.dmkt.com.br/news/section.asp?sid=6&iid=26>. Acesso em: 07/09/2004.
- OTTOSSON, S. Virtual reality in the product development process. *Journal of Engineering Design*, v. 13, n. 2, p. 159, June, 2002.
- OZER, M. Using the Internet in new product development (managers at work). *Research - Technology Management*, p. 10-16, Jan/Feb, 2003.
- 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. Acesso em: 01/02/2004.
- PEPPERS, D. e ROGERS, M. *CRM Series – Marketing 1 to 1*. São Paulo: Ed. Makron Books, 2001.
- PIATESTKY-SHAPIO, G. Knowledge discovery in databases: 10 years after: SIGKDD Explorations, 2000. Disponível em: <http://www.kdnuggets.com/gpspubs/sigkdd-explorations-kdd-10-years.html>. Acesso em: 08/04/2004.
- 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., 2003, Atibaia, São Paulo. *Anais eletrônicos...* ANPAD, 2003. p. 1 CD-ROM.
- PIRES, S. Gestão da cadeia de suprimentos e o modelo de consórcio modular. *Revista de Administração*, v. 33, n. 3, Julho/setembro, 1998.
- POLLACK, S. *Re: Mass Customization*, Jan 4, 2002.
- PORTER, M. E. *Competitive advantage : creating and sustaining superior performance*. New York: Free Press, 1985. 557 p.

PORTER, M. E. e MILLAR, V. E. How information gives you competitive advantage. Revolution in real time. *Harvard Business Review*, p. 59-82, 1991.

PRIES, L. Emerging production systems in the transnationalisation of German car manufacturers: adaptation, application or innovation? *New Technology, Work & Employment*, v. 18, n. 2, p. 82-100, 2003.

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

REA, L. M. e PARKER, R. A. *Metodologia de pesquisa - do planejamento à execução*. São Paulo: Pioneira, 2000.

REID, R. D. e SANDERS, N. R. *Operations Management*. New York: John Wiley & Sons, 2004.

RHEINGOLD, H. *The virtual community: homesteading on the electronic frontier*. Cambridge, Mass.: MIT Press, 2000. 447 p.

RIBEIRO, A. O CPFR como mecanismo de integração da cadeia de suprimentos: experiências de implementação no Brasil e no mundo. Rio de Janeiro: COPPEAD, 2004. Disponível em: <http://www.cel.coppead.ufrj.br/fs-public.htm>. Acesso em: 25/09/2004.

RIEDMAN, P. Geotargeting picks up speed in Web marketing mix. *Advertising Age*. (Midwest region edition), v. 68, n. 22, p. S18, June 2, 1997.

ROCHE, J. Are you ready for e-procurement? , v. 2002, 17 Apr, 2001.

RUDDY, M. Mass customization now closer than ever. *Machine Design*, v. 74, n. 12, p. 59-61, Jun 20, 2002, 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, 2004, Cancun, Mexico. *Anais eletrônicos... POMS*, 2004. p. 1 CD-ROM.

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

SACCOMANO, A. In your sites. *Traffic World*, v. 257, n. 10, p. 26-27, Mar 8, 1999, 1999.

SANTOS, A. R. *Metodologia científica: a construção do conhecimento*. Rio de Janeiro: DP&A Editora, 1999. 139 p.

SANTOS, S. P. A ruptura entre conhecimento comum e conhecimento científico nas ciências físicas, segundo Gaston Bachelard, 1999. Disponível em: <http://www.fortunecity.com/campus/biology/752/bachelard.htm>. Acesso em: 20/03/2004.

SAUCIER, M. Collaborative commerce to virtual manufacturing. *InTech*, v. 49, n. 5, p. 26-27, May, 2002.

SCHAFFER, B. Cross docking can increase efficiency. *Automatic I.D. News*, v. 14, n. 8, p. 34-36, Jul, 1998.

_____. Implementing a successful crossdocking operation. *Plant Engineering*, v. 54, n. 3, p. 128-132, Mar, 2000.

SCHENECKER, M., *et al.* Goodbye to old-fashioned EDI. *InformationWeek*, p. 73-80, Dec 14, 1998.

SCHROEDER, R. G. *Operations management: contemporary concepts*: McGraw-Hill, 2000.

SCOTT, R. E-mail headaches intensify: CPA2Biz, 2004. Disponível em: <https://www.cpa2biz.com/News/Selected+Features/EMail+Headaches+Intensify.htm>. Acesso em: 25/09/2004.

SHAPIRO, C. e VARIAN, H. R. *Information rules: a strategic guide to the network economy*. Boston: Harvard Business School Press, 1998. 352 p.

SHIFRIN, C. New Embraer family maintenance; extensive parts commonality and maintenance-friendly features distinguish the new Embraer 170 and 190 families. *Overhaul & Maintenance*, v. 10, n. 3, p. 37, Apr, 2004, 2004.

SLACK, N., *et al.* *Administração da produção*. São Paulo: Atlas, 1999.

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

SNYDER, P. Wanted: standards for viral marketing. *Brandweek*, v. 45, n. 26, p. 21, June 28, 2004, 2004.

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

_____. Application of POM to e-business: B2C e-shopping. *International Journal of Operations & Production Management*, v. 23, n. 1, p. 105-124, 2003.

STEGER-JENSEN, K. e SVENSSON, C. Issues of mass customisation and supporting IT-solutions. *Computers in Industry*, v. 54, n. 1, p. 83-103, May, 2004.

STEIL, A. V. e BARCIA, R. M. Aspectos estruturais das organizações virtuais. In: Encontro da Associação Nacional dos Programas de Pós-Graduação em Administração, 19o., 1999, Foz do Iguaçu. *Anais eletrônicos...* ANPAD, 1999. p. 1 CD-ROM.

STEIN, J. Viral ads depend on 'gotta-see' Web triks. *Automotive News*, v. 78, n. 6097, p. 6-7, June 7, 2004.

- STONE, B. Those annoying ads that won't go away. *Newsweek*, v. 140, n. 16, p. 38J, Oct 14, 2002.
- SULLIVAN, L. In sync with global customers. *InformationWeek*, p. 49-50, Apr 12, 2004.
- SWARTZ, N. Data-mining initiatives. *Information Management Journal*, v. 37, n. 2, p. 17, 2003.
- SWEAT, J. Ship it. *Informationweek*, n. 821, p. 42-51, Jan 22, 2001.
- SWEET, L. L. Giving them the business. *InfoWorld*, v. 21, n. 30, p. E2-E4, Jul 26, 1999, 1999.
- TAYLOR, H. Does Internet research work? *Journal of the Marketing Research Society*, Winter (1999-2000), 2000.
- TEDESCHI, B. Online locator software use grows. *The New York Times*, June 16, 2003.
- TEIXEIRA JÚNIOR, S. A mina de ouro debaixo dos bits. *Exame*, n. 708, 23/02, 2000.
- THE ECONOMIST. E-commerce: too few pennies from heaven. *The Economist*, p. 67, 1-7 July, 2000.
- _____. Business: Drink to that; Viral marketing. *The Economist*, v. 370, n. 8358, p. 63, Jan 17, 2004, 2004.
- 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.
- TINTAS RENNER. Serviços ao consumidor, s.d. Disponível em: <http://www.tintasrenner.com.br/>. Acesso em: 20/08/2004.
- TRAN, K. The competitive advantage of a connected supply chain. *Electronic News*, v. 48, n. 21, p. 26, May 20, 2002.
- TREBILCOCK, B. Lean & mean. *Modern Materials Handling*, v. 59, n. 3, p. 43-46, March, 2004.
- TRIOLA, M. F. *Introdução à estatística*. Rio de Janeiro: LTC, 1999.
- UEHARA, L. Evolução do desempenho logístico no varejo virtual do Brasil. In: Encontro da Associação Nacional dos Programas de Pós-Graduação em Administração, 26o., 2001, Campinas. *Anais eletrônicos...* ANPAD, 2001. p. 1 CD-ROM.
- UNISYS. e-Procurement: buying into the future, 2001. Disponível em: <http://www.unisys.com/home/e-procurement/>. Acesso em: 01/11/2001.
- 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.

VENKATRAMAN, N. e HENDERSON, J. C. Real strategies for virtual organizing. *Sloan Management Review*, p. 33-48, Fall, 1998.

VIDAL, A. G. R. A informatização em empresas industriais paulistas: um estudo exploratório. In: Encontro Nacional da Associação Nacional dos Programas de Pós-Graduação em Administração, 28o., 2003a, Atibaia. *Anais eletrônicos...* ANPAD, 2003a. p. 1 CD-ROM.

_____. *Perfil da empresa digital*. São Paulo: FIESP/FIPE. 2a. edição, 2003b.

VILLALOBOS, J. R., et al. Inbound for Mexico: overcoming supply chain challenges for a U.S.-Mexican maquiladora. *Industrial Engineer*, v. 36, n. 4, p. 38-43, April, 2004.

VRECHOPOULOS, A. P. Mass customisation challenges in Internet retailing through information management. *International Journal of Information Management*, v. 24, n. 1, p. 59-71, February, 2004.

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.

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.

_____. Uma revisão dos programas de resposta rápida: ECR, CRP, VMI, CPFR, JIT II. Rio de Janeiro: COPPEAD, 2004. Disponível em: <http://www.cel.coppead.ufrj.br/fs-public.htm>. Acesso em: 25/09/2004.

WASSERMAN, T., KHERMOUCH, G. e GREEN, J. Mining Everyone's Business. *Brandweek*, v. 41, n. 9, p. 32-41, February 28, 2000.

WEBOPEDIA. IRC - Internet Relay Chat, s.d. Disponível em: <http://isp.webopedia.com/TERM/I/IRC.html>. Acesso em: 11/10/2004.

WEBSTER-ONLINE. Web banner: Webster, s.d. Disponível em: <http://www.webster-dictionary.org/definition/Web%20banner>. Acesso em: 07/09/2004.

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

WILSON, R. F. Distribution decisions: drop-shipping vs. inventory vs. fulfillment house: Web Marketing Today, 2000a. Disponível em: <http://www.wilsonweb.com/wmt5/plan-4place.htm>. Acesso em: 10 de agosto/2004.

_____. The Six Simple Principles of Viral Marketing: Web Marketing Today. Issue 70, 2000b. Disponível em: <http://www.enetsc.com/ViralMarketing.htm>. Acesso em: 07/09/2004.

WINTER, E. M. W. Introdução à bio-estatística (notas de aula). Curitiba: UFPR, 2002. Disponível em: <http://www.est.ufpr.br/~mario/material/apostilabio01.pdf>. Acesso em: 12/07/2004.

WOOD, N. Make it flow: moving from batch and queue to single piece flow. *Management Services*, v. 48, n. 5, p. 14-18, May, 2004.

XAVIER, M. C. Para uma nova epistemologia jurídica: breves considerações acerca do pensamento de Max Weber e Antônio Gramsci: O Ventilador, 2001. Disponível em: <http://www.ccj.ufsc.br/~petdir/coraleyara.html>. Acesso em: 12/11/2002.

YANG, B., BURNS, N. D. e BACKHOUSE, C. J. Management of uncertainty through postponement. *International Journal of Production Research*, v. 42, n. 6, p. 1049-1065, March 15, 2004.

YEE, J. L. e NIEMEIER, D. Advantages and disadvantages: longitudinal vs. repeated cross-section surveys: Project Battelle 94-16, FHWA, HPM-40, 1996. Disponível em: <http://ntl.bts.gov/lib/6000/6900/6910/bat.pdf>. Acesso em: 03/10/2004.

ZINN, W. Should you assemble products before an order is received? *Business Horizons*, v. 33, n. 2, p. 70-73, Mar/Apr, 1990.

APÊNDICE 1 – QUESTIONÁRIO DE PESQUISA



PESQUISA

O impacto da Internet e outras Tecnologias da Informação nos processos, produtos e relacionamentos das empresas industriais do estado de São Paulo

Este é um questionário digital. Por favor, utilize as áreas sombreadas para resposta, bastando clicar sobre elas para responder. Outra forma de avançar para o próximo item é pressionando <TAB>. Posicionando o cursor sobre os termos em azul, é mostrada uma caixa com explicações adicionais. Ao final do preenchimento salve e envie o arquivo, anexado a uma mensagem de email, para pesquisapoi@fgvsp.br. Se preferir, imprima e envie para: FGV-POI – Av. 9 de Julho, 2029 CEP 01313-902 São Paulo, SP.

Qual o porte da empresa? Escolha uma alternativa...Ramo:

Qual o tipo de acesso da empresa à Internet? Escolha uma alternativa...

A empresa possui **intranet**? Escolha... **Extranet**? Escolha... **Servidor de e-mail próprio**? Escolha...

A empresa possui **web-site**? Escolha... (Em caso negativo, pule os itens da caixa abaixo).

O **web-site** possui **domínio próprio**? Escolha... Qual o endereço URL do **web-site**?

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.
- ☐ Disponibiliza serviços gratuitos com o objetivo de atrair clientes.
- ☐ Disponibiliza serviços de pós-venda e suporte.
- ☐ Permite e estimula o *feedback* dos clientes.
- ☐ Vende produtos para outras empresas (B2B).
- ☐ Vende produtos para consumidores (B2C).
- ☐ Entrega os produtos/serviços comercializados (no caso de serem digitalizáveis).
- ☐ Outras. Especifique:

Com que intensidade a sua empresa se utiliza das seguintes ferramentas disponibilizadas pela Internet?

E-mail – comunicação assíncrona “um-para-um”

Escolha uma alternativa... Comente, se desejar:

Comunicação síncrona em modo texto - *chat*

Escolha uma alternativa... Comente, se desejar:

Listas de discussão – comunic. assíncr. “muitos-para-muitos”

Escolha uma alternativa... Comente, se desejar:

Comunicação síncrona com áudio – *chat* de voz

Escolha uma alternativa... Comente, se desejar:

Web fórum

Escolha uma alternativa... Comente, se desejar:

Comunicação síncrona com vídeo e voz - video-conferência

Escolha uma alternativa... Comente, se desejar:

Grupos de notícias

Escolha uma alternativa... Comente, se desejar:

Quadro branco (*white board*)

Escolha uma alternativa... Comente, se desejar:

A Internet e outras tecnologias de comunicação/informática causaram mudanças na forma como sua empresa executa as atividades a seguir, ao longo dos últimos 3 anos?

Compra de materiais indiretos (não-produtivos)

Escolha uma alternativa... Comente, se desejar:

Atendimento pré-venda a clientes e clientes em potencial

Escolha uma alternativa... Comente, se desejar:

Compra de materiais diretos (produtivos)

Escolha uma alternativa... Comente, se desejar:

Tomada de pedidos de clientes

Escolha uma alternativa... Comente, se desejar:

Logística de materiais

Escolha uma alternativa... Comente, se desejar:

Configuração/customização de produtos para os clientes

Escolha uma alternativa... Comente, se desejar:

Integração da cadeia de suprimentos

Escolha uma alternativa... Comente, se desejar:

Produção dos produtos/serviços

Escolha uma alternativa... Comente, se desejar:

Projeto do produto/serviço

Escolha uma alternativa... Comente, se desejar:

Logística de distribuição dos produtos/serviços

Escolha uma alternativa... Comente, se desejar:

Projeto do processo produtivo

Escolha uma alternativa... Comente, se desejar:

Atendimento pós-venda a clientes

Escolha uma alternativa... Comente, se desejar:

Divulgação da empresa e dos seus produtos

Escolha uma alternativa... Comente, se desejar:

Obtenção de *feedback* dos clientes

Escolha uma alternativa... Comente, se desejar:

Quais das tecnologias/métodos/técnicas a seguir sua empresa utiliza ou pretende utilizar nos próximos 3 anos?

E-procurement (prospecção de fornecedores pela Internet)

Escolha uma alternativa... Comente, se desejar:

Leilões eletrônicos para a aquisição de materiais ou serviços

Escolha uma alternativa... Comente, se desejar:

Portais na Internet (*exchanges*) para aquisição de materiais

Escolha uma alternativa... Comente, se desejar:

Extranet para colocação de pedidos para fornecedores

Escolha uma alternativa... Comente, se desejar:

EDI – troca eletrônica de dados

Escolha uma alternativa... Comente, se desejar:

Sistemas de informação sobre fornecedores dos fornecedores

Escolha uma alternativa... Comente, se desejar:

Milk-run – rota de coleta com múltiplas paradas

Escolha uma alternativa... Comente, se desejar:

Just in time

Escolha uma alternativa... Comente, se desejar:

Gestão e reposição dos estoques do cliente (VMI)

Escolha uma alternativa... Comente, se desejar:

Simulações em computador na realização de projetos

Escolha uma alternativa... Comente, se desejar:

Protótipos virtuais em computador na realização de projetos

Escolha uma alternativa... Comente, se desejar:

Realidade virtual no projeto de produtos ou processos

Escolha uma alternativa... Comente, se desejar:

Ferramentas de *workflow* para projeto colaborativo

Escolha uma alternativa... Comente, se desejar:

Marketing viral

Escolha uma alternativa... Comente, se desejar:

E-mail marketing

Escolha uma alternativa... Comente, se desejar:

Extranet para tomada de pedidos de clientes

Escolha uma alternativa... Comente, se desejar:

Leilões eletrônicos para venda dos produtos da empresa

Escolha uma alternativa... Comente, se desejar:

Portais de venda (*exchanges*) para vender produtos

Escolha uma alternativa... Comente, se desejar:

Acompanhamento do status do pedido pelo cliente

Escolha uma alternativa... Comente, se desejar:

Desenvolvimento de "intimidade virtual" com o cliente

Escolha uma alternativa... Comente, se desejar:

CRM (gerenciamento do relacionamento com o cliente)

Escolha uma alternativa... Comente, se desejar:

ECR – *efficient consumer response*

Escolha uma alternativa... Comente, se desejar:

Modularização dos produtos

Escolha uma alternativa... Comente, se desejar:

Adiamento (*postponement*)

Escolha uma alternativa... Comente, se desejar:

Customização de produtos

Escolha uma alternativa... Comente, se desejar:

Código de barras

Escolha uma alternativa... Comente, se desejar:

Registro e controle de não-eventos

Escolha uma alternativa... Comente, se desejar:

Mineração de dados

Escolha uma alternativa... Comente, se desejar:

Programas de lealdade controlados/gerenciados pela Internet

Escolha uma alternativa... Comente, se desejar:

Precificação dinâmica

Escolha uma alternativa... Comente, se desejar:

Recebimento de pagamentos de clientes pela Internet

Escolha uma alternativa... Comente, se desejar:

Monitoramento cargas em trânsito ("estoque sobre rodas")

Escolha uma alternativa... Comente, se desejar:

Cross-docking

Escolha uma alternativa... Comente, se desejar:

Logística reversa

Escolha uma alternativa... Comente, se desejar:

Sistemas de informação sobre os clientes dos clientes

Escolha uma alternativa... Comente, se desejar:

Manutenção e suporte *on-line* dos produtos da empresa

Escolha uma alternativa... Comente, se desejar:

Comunidades virtuais de clientes da empresa

Escolha uma alternativa... Comente, se desejar:

Caso deseje receber o relatório final com os resultados consolidados desta pesquisa, preencha os dados abaixo (as informações individuais da empresa e do respondente serão mantidas em absoluto sigilo):

Empresa:

Nome do respondente:

Cargo que ocupa:

E-mail:

Endereço:

Cidade:

UF:

CEP:

APÊNDICE 2 – PUBLICAÇÃO DE ARTIGOS ACADÊMICOS E INTERAÇÃO COM A COMUNIDADE CIENTÍFICA DURANTE O PROJETO DE PESQUISA RELACIONADO À ELABORAÇÃO DA TESE

POMS – Orlando, 2001

A percepção (por parte dos compradores) de que a entrega de produtos adquiridos pela Internet é lenta e pouco confiável

Uma das áreas de impacto mais evidente da Internet sobre o mercado é o que se convencionou chamar (de uma forma restrita) de comércio eletrônico. A Internet possibilita a interação direta entre a empresa e o consumidor final do seu produto, permitindo que transações comerciais sejam efetuadas *on-line* para entrega imediata pela própria Web, no caso dos produtos digitais, ou por meio de um sistema de distribuição físico, dependendo das características do produto em negociação, como será discutido mais adiante.

Embora a venda de produtos pela Internet não represente mais grande novidade, muito ainda se tem que aprender sobre o comportamento do consumidor *on-line*, sobre a melhor forma de apresentar os produtos na Web, sobre as limitações impostas pela Internet à comercialização de determinadas classes de produtos etc.

Para avaliar as dificuldades enfrentadas pelos consumidores finais em sua experiência com *sites* de empresas que vendem seus produtos pela Internet, foi aplicado um questionário a um grupo de 30 internautas, com o objetivo de captar suas percepções sobre a experiência de compra em um supermercado virtual. A partir das respostas obtidas dos participantes da pesquisa, ficou evidente a insatisfação dos compradores com os prazos de entrega propostos pelas empresas para produtos vendidos por meio de lojas virtuais (muito longos) e com o sistemático descumprimento dos mesmos (tornando a espera ainda mais longa). Os resultados desta pesquisa exploratória foram expostos à comunidade científica e publicados

nos anais da XII Conferência da *Production and Operations Management Society* (POMS), em Orlando, em março de 2001.¹¹²

POMS/SIMPOI – Guarujá, 2001

As dificuldades logísticas enfrentadas pelas empresas de comércio eletrônico

Embora a possibilidade de fluxo de informações entre fornecedores e clientes tenha sido substancialmente melhorada pela utilização da Internet, o fluxo de materiais e produtos entre as empresas e entre elas e os clientes finais não foi impactado na mesma intensidade.

Para obter um melhor entendimento dos motivos que levam a este descompasso entre a melhoria acentuada do fluxo de informações e, em alguns casos, até mesmo um retrocesso no nível de serviço apresentado pela operação logística das empresas que vendem produtos e serviços pela Internet estendeu-se a revisão bibliográfica para a área de logística. A preocupação do estudo, nesse segundo momento, foi verificar se os processos logísticos convencionais poderiam ser adequados às particularidades do comércio eletrônico e, em caso afirmativo, detectar quais as mudanças necessárias para melhorar o desempenho da entrega do produto ao consumidor, após a efetivação da venda pela Internet.

Este estudo, embora realizado com o intuito principal de melhorar o entendimento dos autores sobre aspectos de logística de distribuição, acabou agregando informações que estavam dispersas na literatura e que, reunidas, poderiam ajudar outros pesquisadores a também compreender o motivo de as empresas não conseguirem prometer prazos melhor ajustados à expectativa dos clientes ou sequer cumprir os prazos prometidos, conforme observado na pesquisa anterior. Por isso, foi escrito um outro artigo, apresentado à *Production and Operations Management Society* em uma conferência internacional realizada no Guarujá, em agosto de 2001.¹¹³

¹¹² (GRAEML, GRAEML e STEIL, 2001b).

¹¹³ (GRAEML, GRAEML e STEIL, 2001a).

POMS – São Francisco, 2002

A virtualização de produtos e a substituição do fluxo de produtos pelo fluxo de informações

Pelo que se observou na revisão de literatura sobre logística para o comércio eletrônico, poucas empresas estão conseguindo ajustar a logística de distribuição dos seus produtos na velocidade necessária, substituindo o antigo modelo de entrega de grandes quantidades de produtos a intermediários pela entrega de pequenas quantidades, diretamente ao consumidor final.

As iniciativas nesse sentido não são, em geral, suficientes para fazer frente à velocidade com que cresce o volume de negócios realizados *on-line*, o que por si justificaria o desenvolvimento de mais pesquisas sobre o assunto. Mas, à medida que o pesquisador foi se envolvendo com os problemas de logística de distribuição e com as tentativas de resolvê-los utilizando métodos tradicionais, percebeu a existência de uma outra área promissora para a realização de estudos, que não vinha sendo explorada adequadamente: a possibilidade de virtualização de produtos e serviços ou de etapas de sua realização, e a substituição do fluxo de produtos pelo fluxo de informações, com o intuito de reduzir a necessidade de logística física tradicional.

Por ser inusitado, o tema merece explicação e exemplificação. Embora não seja possível desmaterializar um produto em um lugar e rematerializá-lo em outro - e não haja qualquer evidência de que isto possa se tornar realidade dentro de um período de tempo que mereça ser considerado para efeito de aplicação em negócios - existem muitos produtos que podem ser convertidos em *bits e bytes* para trafegar eletronicamente pela Web, sendo reconvertidos para o formato original no ponto de destino. Um exemplo simples é o de qualquer documento em papel, que pode ser digitalizado e reimpresso no outro extremo.

Em outros casos, embora não se possa converter os produtos em informação, é possível transferir a solicitação para que o produto seja produzido mais próximo do cliente, diminuindo a necessidade de transporte. Por exemplo, uma empresa que vende flores pela Internet e promete entregá-las nas mais diversas localidades pode prospectar parceiros capazes de atender aos pedidos dos seus clientes localmente.

Nesse caso, ela passa a ser uma gerenciadora de informações e pedidos. O transporte físico de flores a longa distância (difícil de implementar na prática) pode ser substituído pelo tráfego da informação entre as empresas, pela Internet, o que dispara um procedimento de produção e entrega local pelo parceiro situado próximo ao cliente.

A necessidade de uma reflexão mais aprofundada sobre o grau de virtualização possível dos produtos, processos produtivos e da cadeia de suprimentos foi proposta em um artigo submetido à comunidade científica e publicado nos anais da XIII Conferência da *Production and Operations Management Society* (POMS), em São Francisco, em abril de 2002.¹¹⁴

POMS – Savannah, 2003

Reavaliação e virtualização de processos produtivos e da produção

O exemplo do documento em papel (que pode ser “virtualizado” e “rematerializado”) e o das flores (que não desfrutam dessa possibilidade “mágica”) contemplam dois extremos: o dos negócios que envolvem produtos completamente digitalizáveis e que, portanto, podem trafegar pela Internet como se fossem informação e o dos negócios com produtos completamente não digitalizáveis, que não podem ser entregues ao consumidor na forma de *bits* e *bytes*. Para os primeiros, não faz mais sentido pensar em processos logísticos tradicionais. Para os últimos, talvez seja interessante rever o processo produtivo e a cadeia de valor porque, mesmo que o produto não possa “escoar” pela Web, é possível que mudanças no processo de produção ou na estrutura de organização para a agregação de valor possibilitem um melhor aproveitamento do potencial da Internet.

Dentre os dois extremos encontram-se produtos que podem ser submetidos a diferentes graus de virtualização, na sua própria essência, ou na forma como são projetados, produzidos e comercializados.

¹¹⁴ (GRAEML, GRAEML e EHRLICH, 2002).

O interesse demonstrado por alguns colegas pesquisadores no direcionamento dessa pesquisa, principalmente nos encontros da POMS do Guarujá e de São Francisco, sinalizou que a idéia era atrativa, fazia sentido e merecia ser explorada em maior profundidade.

A menção ao fato de que os desafios da entrega dos produtos vendidos pela Internet talvez fossem mais facilmente superados pela reavaliação dos processos produtivos e virtualização da cadeia de valor do que pela melhoria da eficiência dos processos de distribuição logística tradicionais, no congresso da POMS no Guarujá, rendeu um convite para continuar a pesquisa no *Fisher Center for the Strategic Use of Information Technology*¹¹⁵, na condição de pesquisador visitante.

A observação, meramente especulativa, naquela ocasião, transformou-se em uma preocupação central do estudo, permitindo a definição mais clara do objetivo da pesquisa e das perguntas a ele associadas, conforme apresentados no **capítulo 2**.

Assim, no primeiro semestre de 2002, período em que o pesquisador esteve ligado ao *Fisher Center*, em Berkeley, procurou prospectar, com o apoio da infra-estrutura de pesquisa da Universidade da Califórnia e do suporte financeiro da Fulbright e da CAPES, iniciativas de empresas que estivessem mudando sua forma tradicional de trabalho, para se beneficiar das vantagens oferecidas pela Internet na integração interna e como plataforma comum de interação com fornecedores e clientes.

Especial atenção foi dedicada a compreender a forma como algumas empresas estavam mudando seus processos empresariais primários e de suporte, para aproveitar melhor as oportunidades proporcionadas pelas novas TI e pela Internet.

Os primeiros processos empresariais analisados foram o desenvolvimento de produtos e serviços, dos processos necessários para obtê-los e a produção em si, que foram discutidos neste artigo.¹¹⁶

¹¹⁵ Associado à *Haas School of Business*, da Universidade da Califórnia, em Berkeley.

¹¹⁶ (GRAEML e CSILLAG, 2003b).

EurOMA – Itália, 2003; ENANPAD – Atibaia, 2003**Virtualização dos processos de pós-venda em empresas de software**

Além de aproveitar a biblioteca da *Haas School of Business*, em Berkeley, para aprofundar a revisão bibliográfica, com foco abrangente, envolvendo os impactos da Internet sobre os processos internos e o relacionamento com clientes e fornecedores, foi realizada uma pesquisa de campo tipo *survey*, respondida por 50 empresas da área de software, sobre a forma como estão utilizando a Internet em suas atividades de pós-vendas e suporte ao usuário. Esta pesquisa, captou informações úteis na compreensão das possibilidades da Internet como ferramenta estratégica para ações de pós-vendas. Também serviu como “laboratório” para experimentos com a técnica de pesquisa por meio de questionário (*survey*), aplicado por meios eletrônicos, uma vez que os autores não dispunham de familiaridade com este tipo de pesquisa e pretendiam utilizá-lo como forma principal de coleta de dados para a pesquisa de campo do trabalho principal (tese), posteriormente. Os resultados da *survey* foram tabulados e transformados em um relatório do *Fischer Center*, disponibilizado para as empresas participantes¹¹⁷ e, posteriormente, discutidos em um artigo acadêmico apresentado na conferência internacional conjunta da *European Operations Management Association* e da *Production and Operations Management Society*, em junho de 2003.¹¹⁸ Uma versão expandida deste artigo foi publicada, em português, nos anais do XXVIII Encontro da Associação Nacional dos Programas de Pós-Graduação em Administração (EnANPAD), realizado em Atibaia, em setembro de 2003.¹¹⁹

A principal contribuição da realização da *survey* com as empresas de software norte-americanas foi ter permitido um primeiro contato dos pesquisadores com a técnica de questionário digital e uma avaliação preliminar do nível de resposta que se pode esperar deste tipo de pesquisa, utilizando-se bancos de dados de e-mails dos potenciais respondentes.

¹¹⁷ (GRAEML E BEER, 2002).

¹¹⁸ (GRAEML, BEER e CSILLAG, 2003).

¹¹⁹ (GRAEML e CSILLAG, 2003a).

POMS – Cancun, 2004; EUROMA – Fontaineblau, 2004; ENANPAD – Curitiba, 2004

Impactos da Internet nas empresas industriais

Passou a febre do comércio eletrônico como solução milagrosa para as empresas. Agora, as organizações estão adotando posturas muito mais conservadoras na avaliação de investimentos em Internet. Metas financeiras são associadas a qualquer novo projeto envolvendo a Web, desde os primeiros estágios do projeto. Apesar de as empresas terem assumido uma postura mais conservadora, contudo, uma revolução silenciosa e muito mais profunda está em andamento. Agora que se tem uma idéia mais clara dos “milagres” que a Internet é capaz de realizar – e daqueles que não devem ser esperados –, as organizações possuem as bases sobre as quais redesenhar seus processos, sua estrutura e sua cadeia de suprimentos, de forma a usufruir das vantagens que a Internet é capaz de proporcionar.

O artigo preparado para o POMS 2004¹²⁰ apresentou os resultados preliminares do projeto de pesquisa desenvolvido para o NPP, com os dados de mais de 650 fabricantes do estado de São Paulo, indicando a forma como a Internet e outras tecnologias de informação e comunicação estão mudando as empresas e o ambiente competitivo no setor industrial. Os autores fizeram uma análise das informações obtidas a partir da pesquisa, à luz da literatura existente sobre o assunto e de suas próprias expectativas.

Também foi submetido (e aceito para apresentação e publicação nos anais) um artigo ao EUROMA 2004¹²¹, cuja principal contribuição, com relação ao artigo anterior, foi a análise segmentada do impacto da Internet sobre as empresas industriais, levando em consideração o porte das empresas. Uma versão em português desse artigo será apresentada no ENANPAD 2004¹²², que será realizado em setembro na cidade de Curitiba. A maior parte da análise realizada para estes três artigos foi refinada e apresentada como parte integrante do **capítulo 5**.

¹²⁰ (GRAEML e CSILLAG, 2004b)

¹²¹ (GRAEML e CSILLAG, 2004a)

¹²² (GRAEML, 2004)

CATI – FGV-EAESP, 2004**Apresentação da metodologia de aplicação de e-mail survey com formulário WORD® adotada na tese**

O artigo apresentado no CATI¹²³ relatou a metodologia utilizada no desenvolvimento e aplicação do questionário de pesquisa quantitativa utilizado no projeto patrocinado pelo NPP, no formato de formulário do MS Word®, enviado por e-mail a empresas industriais do estado de São Paulo, com o intuito de descobrir o impacto do uso da Internet sobre o setor industrial. A velocidade de resposta foi significativamente superior à normalmente obtida quando se adota o procedimento convencional de envio de questionários pelo correio, a taxa de retorno foi satisfatória e o custo foi muito inferior ao usualmente incorrido, em decorrência da virtualização do contato com o respondente.

O sucesso da iniciativa motivou os autores a compartilhar sua experiência com a comunidade acadêmica, contribuindo para o amadurecimento da metodologia de *e-mail survey*.

Embora o foco do estudo tenha sido estritamente acadêmico, os autores acreditam que os procedimentos adotados sejam adequados à utilização em pesquisas de mercado, obtenção de *feedback* de clientes e outras necessidades empresariais, o que amplia a relevância do estudo, em função do potencial de aplicação das técnicas discutidas a inúmeras situações de pesquisa.

¹²³ (GRAEML e CSILLAG, 2004c)