**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E CONTABILIDADE
DEPARTAMENTO DE ADMINISTRAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO**

**O PAPEL DA CAPACITAÇÃO TECNOLÓGICA NO DESEMPENHO
EXPORTADOR DA INDÚSTRIA BRASILEIRA DE SOFTWARE**

Márcia May Gomel

Orientador: Prof. Dr. Roberto Sbragia

**SÃO PAULO
2005**

Profa. Dra. Suely Vilela
Reitora da Universidade de São Paulo

Profa. Dra. Maria Tereza Leme Fleury
Diretora da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade

Prof. Dr. Isak Kruglianskas
Chefe do Departamento de Administração

Prof. Dr. Lindolfo Galvão de Albuquerque
Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Administração

MÁRCIA MAY GOMEL

**O PAPEL DA CAPACITAÇÃO TECNOLÓGICA NO DESEMPENHO
EXPORTADOR DA INDÚSTRIA BRASILEIRA DE SOFTWARE**

Tese apresentada ao Departamento de Administração da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo como requisito para a obtenção do título de Doutora em Administração.

Orientador: Prof. Dr. Roberto Sbragia

SÃO PAULO

2005

Tese defendida e aprovada no Departamento de Administração da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo – Programa de Pós-Graduação em Administração, pela seguinte banca examinadora:

Gomel, Márcia May

O papel da capacitação tecnológica no desempenho exportador da indústria brasileira de software / Márcia May Gomel. -- São Paulo, 2005.
178 p.

Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo, 2005
Bibliografia.

1. Administração 2. Capacitação tecnológica 3. Exportação 4. Softwares
I. Universidade de São Paulo. Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade II. Título.

CDD – 658

A
Bernardo e Bruno,
que aceitaram
pacientemente
a minha ausência.
Meu carinho e amor ilimitados.

Agradeço ao Professor Doutor Roberto Sbragia, meu orientador, pela confiança e encorajamento desde as primeiras etapas deste projeto.

Aos Mestres da casa, pelos conhecimentos transmitidos, e à FEA USP, pelo apoio institucional e pelas facilidades oferecidas.

Agradeço ao Unicenp pelo total apoio oferecido; em especial, agradeço ao Professor Mestre Gilmar da Silva Andrade, que tornou possível a conciliação entre as atividades docentes e de pesquisa, assim como não poderia deixar de agradecer ao Professor Doutor Bruno Henrique Rocha Fernandes, que incentivou minha inscrição no Programa de Doutorado. Também devo agradecer ao Professor Doutor Alexandre Reis Graeml, ao Professor Doutor Antonio Fernando Zanatta e ao Professor Mestre Rodolfo Coelho Prates, que me emprestaram seus conhecimentos nos momentos necessários. Também agradeço a Célia Maria Peres Lacerda, Diretora da Biblioteca do Unicenp, por ter me auxiliado em diversos aspectos.

À Professora Doutora Wanda Maria Maia da Rocha Paranhos, por seu incentivo e apoio durante a elaboração da tese.

À Célia Joseli do Nascimento, e aos demais colaboradores da SEPIN/MCT, que foram imprescindíveis no acesso aos dados de pesquisa.

A Kival Chaves Weber, que desde os primeiros esboços do projeto, ofereceu-me apoio incondicional à idéia e tornou possível este estudo.

Ao Professor Doutor Pedro José Steiner Neto, da UFPR, que auxiliou sobremaneira na análise estatística dos dados de pesquisa, e em outros momentos de decisão no projeto.

A Descartes de Souza Teixeira, Diretor do ITS, por seu apoio a este projeto.

À minha família, em especial a Antonio, meu pai, e Maria Iphigenia, minha mãe, que foram fundamentais em todas as escolhas da minha vida.

A meu marido Flávio, pelo incansável estímulo em todos os momentos. Sua presença ilumina minha vida.

**“In capitalist reality,
as distinguished from
its textbook picture,
it is not the kind of
competition which counts
but the competition from
the new commodity,
the new technology,
the new source of supply,
the new type of organization...”
*Schumpeter, 1942***

RESUMO

Setores como o de software requerem organizações aptas a aplicarem suas capacidades tecnológicas. Apesar do fato de a capacidade técnica brasileira do setor ter gerado resultados reconhecidos internacionalmente, os incentivos dados a essa indústria não foram suficientes para permitir que o país atingisse as metas de exportação preestabelecidas. O objetivo deste estudo é verificar o papel que a capacitação tecnológica exerce sobre o desempenho exportador dos produtos e serviços de software. A expectativa inicial era de que o nível de capacitação tecnológica tivesse uma contribuição significativa para a expansão dos negócios internacionais e que fosse positivamente correlacionado a resultados de exportação. Para a análise, foram selecionadas 488 empresas integrantes da indústria brasileira de software, pesquisadas a partir da base de dados da Secretaria de Política de Informática do Ministério da Ciência e Tecnologia (SEPIN/MCT). A correlação entre capacitação tecnológica e desempenho exportador foi observada em aspectos referentes a ações de incentivo à capacitação e contribuição de novos produtos ao faturamento.

ABSTRACT

Software activities demand organizations that are able to apply their technological capabilities. Despite of the Brazilian technical capability in this field had been internationally recognized by good results, the incentives given to this industry were not enough to allow the country to achieve the export pre-established goals. The aim of this study is to assess the role of technological capability in software - products and services - export performance. The initial expectation was that the technological capability level would feature a meaningful contribution in expanding international business and lead to a positive correlation in export results. For the analysis, 488 companies of the Brazilian software industry were selected from the SEPIN/MCT database. The correlation between technological capability and export performance was observed in aspects related to encouragement incentive procedures and also the contribution of new products to the revenue.

SUMÁRIO

LISTA DE ABREVIATURAS	5
LISTA DE QUADROS	6
LISTA DE TABELAS.....	7
LISTA DE GRÁFICOS.....	9
1 INTRODUÇÃO	11
1.1 O CONTEXTO DO ESTUDO	11
1.2 O PROBLEMA DE PESQUISA	16
1.3 OBJETIVOS DO ESTUDO	18
1.4 SÍNTESE DO ESTUDO.....	19
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	23
2.1 A FUNÇÃO DE P&D	23
2.2 CAPACITAÇÃO TECNOLÓGICA	26
2.2.1 Conceito de capacitação tecnológica por Furtado	26
2.2.2 Conceito de capacitação tecnológica por Préfontaine	29
2.2.3 Conceito de capacitação tecnológica por Zhou e Rubenstein	30
2.2.4 Conceito de capacitação tecnológica por Costa e Cunha.....	32
2.2.5 Outras contribuições sobre capacitação tecnológica	32
2.2.6 Síntese dos conceitos de capacitação tecnológica	33
2.3 DESEMPENHO EXPORTADOR.....	35
2.4 FACILITADORES E BARREIRAS À EXPORTAÇÃO	40
2.5 SÍNTESE DO CAPÍTULO.....	44
3 METODOLOGIA.....	47
3.1 CONCEPÇÃO E NATUREZA DA PESQUISA	47
3.2 CLASSIFICAÇÃO DOS TIPOS DE PESQUISA.....	50
3.2.1 Estudos de campo	51
3.3 NATUREZA DAS VARIÁVEIS.....	52
3.3.1 Técnicas utilizadas na análise dos resultados	53
3.3.2 A dimensão no tempo	54
3.3.3 Controle das variáveis pelo pesquisador	55
3.4 MODELO CONCEITUAL DE PESQUISA	56
3.5 DEFINIÇÃO DAS VARIÁVEIS DE PESQUISA	57
3.5.1 Variável dependente	57

3.5.2	Variável independente	59
3.5.3	Variável interveniente.....	64
3.6	TIPOS, FONTES E COLETA DE DADOS.....	65
3.6.1	Fontes de dados	65
3.6.1.1	Fontes primárias	65
3.6.1.2	Fontes secundárias.....	66
3.6.2	Tipos de dados	66
3.6.2.1	Dados primários	66
3.6.2.2	Dados secundários.....	67
3.6.2.2.1	Dados secundários: vantagens e desvantagens.....	68
3.6.2.2.2	Especificações: metodologia usada para coletar os dados.....	69
3.6.2.2.3	Erro: precisão dos dados	70
3.6.2.2.4	Atualidade: quando foram coletados os dados	70
3.6.2.2.5	Objetivo: finalidade para a qual os dados foram coletados.....	71
3.6.2.2.6	Natureza: o conteúdo dos dados	71
3.6.2.2.7	Confiabilidade: até que ponto os dados são confiáveis	72
3.7	RESUMO DAS DEFINIÇÕES METODOLÓGICAS.....	75
3.8	HIPÓTESES.....	76
3.8.1	Tipos de hipóteses	77
3.8.2	Características das hipóteses aplicáveis	78
3.8.3	Relação entre infra-estrutura e desempenho exportador.....	81
3.8.4	Relação entre investimento em P&D e desempenho exportador.....	81
3.8.5	Relação entre processos produtivos e desempenho exportador	82
3.8.6	Relação entre capacitação em recursos humanos e desempenho exportador	82
3.8.7	Relação entre resultados e desempenho exportador.....	83
3.9	POPULAÇÃO E AMOSTRAGEM.....	83
3.9.1	Considerações sobre as amostras.....	84
3.9.2	A pesquisa da SEPIN/MCT	85
3.9.2.1	PBQP: histórico e características.....	85
3.9.2.2	A pesquisa sobre Qualidade de Software	87
3.9.3	Classificação das empresas de software segundo o modelo de negócios.....	88
3.9.3.1	Software de pacote	88
3.9.3.2	Produto customizável	89
3.9.3.3	Software embarcado	89
3.9.3.4	Serviços de baixo valor	89
3.9.3.5	Serviços de alto valor	90
3.10	PROCEDIMENTOS ESTATÍSTICOS.....	90
3.10.1	Validade e confiabilidade do instrumento de pesquisa	91
3.10.1.1	Validade do instrumento.....	91
3.10.1.2	Confiabilidade do instrumento.....	93
3.11	AMOSTRA DE EMPRESAS.....	94

3.11.1	Características da amostra	95
3.12	SÍNTESE DO CAPÍTULO.....	96
4	ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS DADOS	99
4.1	ANÁLISE DESCRITIVA DOS DADOS	99
4.1.1	Dados relativos à variável dependente	99
4.1.1.1	O uso dos indicadores de lucratividade.....	100
4.1.1.2	Intensidade exportadora.....	100
4.1.1.3	Outras atividades em TI	103
4.1.2	Dados relativos à variável independente	105
4.1.2.1	Infra-estrutura.....	105
4.1.2.2	Investimento em P&D.....	109
4.1.2.2.1	Despesas em P&D sobre o total do faturamento	109
4.1.2.2.2	Propriedade intelectual	111
4.1.2.3	Processos produtivos	112
4.1.2.4	Capacitação em recursos humanos.....	121
4.1.2.4.1	Escolaridade	121
4.1.2.4.2	Promoção da capacitação de recursos humanos	124
4.1.2.5	Resultados de capacitação tecnológica	128
4.1.3	Dados relativos à variável interveniente.....	129
4.1.3.1	Modelo de negócios	130
4.2	ANÁLISE DAS HIPÓTESES DE PESQUISA.....	134
4.2.1	Análise das relações entre infra-estrutura e desempenho exportador	135
4.2.2	Análise das relações entre investimentos em P&D e desempenho exportador	136
4.2.2.1	Análise entre despesas em P&D e desempenho exportador..	136
4.2.2.2	Análise das relações entre propriedade intelectual e desempenho exportador	139
4.2.3	Análise das relações entre processos produtivos e desempenho exportador	141
4.2.4	Análise das capacitações em recursos humanos	142
4.2.4.1	Escolaridade	142
4.2.4.2	Incentivos à capacitação e atualização	144
4.2.5	Resultados de capacitação	146
4.2.6	Resumo da análise das hipóteses	147
4.3	ANÁLISES E CONTRIBUIÇÕES COMPLEMENTARES.....	150
4.3.1	Possíveis efeitos de variáveis moderadoras	150
4.4	O PERFIL DOS EXPORTADORES	153
4.5	SÍNTESE DO CAPÍTULO.....	157
5	SÍNTESE E CONCLUSÕES.....	161
5.1	SÍNTESE DO ESTUDO.....	161

5.2	CONCLUSÕES	163
5.3	RECOMENDAÇÕES	168
REFERÊNCIAS		170
ANEXOS		178

LISTA DE ABREVIATURAS

ABEP	Associação Brasileira de Empresas Estaduais de Processamento de Dados
ABES	Associação Brasileira das Empresas de Software
ABINEE	Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica
ANPEI	Associação Nacional de Pesquisa, Desenvolvimento e Engenharia das Empresas Inovadoras
ASSESPRO	Associação das Empresas Brasileiras de Software e Serviços de Informática
CMM	<i>Capability Maturity Model</i>
CMMI	<i>Capability Maturity Model Integration</i>
CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
CT	Capacitação tecnológica
CTE	Capacidades tecnológicas embutidas
DE	Desempenho exportador
ERP	<i>Enterprise Resource Planning</i>
IBS	Indústria Brasileira de Software
ITS	Instituto de Tecnologia de Software
MCT	Ministério da Ciência e Tecnologia
PED	País em desenvolvimento
PBQP	Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade em Software
SEPIN	Secretaria de Política de Informática
SOFTEX	Sociedade Brasileira para Promoção da Exportação de Software
SPICE	<i>Software Process Improvement and Capability Determination</i>
SUCESU	Sociedade dos Usuários de Informática e Telecomunicações
VAR	<i>Value Added Resellers</i>
TI	Tecnologia da Informação

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Modelo conceitual sobre indicadores de inovação tecnológica ...	25
Quadro 2 - Formas de capacitação tecnológica ao nível da firma	28
Quadro 3 - Capacidades tecnológicas segundo Préfontaine <i>et al.</i>	29
Quadro 4 - Capacidades necessárias para a adoção de novas tecnologias ..	30
Quadro 5 - Capacidades Tecnológicas Embutidas (CTE)	31
Quadro 6 - Capacidades tecnológicas avaliadas em pesquisas prévias	34
Quadro 7 - Medidas utilizadas para avaliação do desempenho exportador ..	37
Quadro 8 - Medidas de desempenho exportador avaliadas em pesquisas prévias.....	39
Quadro 9 - Variáveis independentes controláveis avaliadas em pesquisas anteriores sobre desempenho exportador.....	42
Quadro 10 - Variáveis independentes incontroláveis avaliadas em pesquisas anteriores sobre desempenho exportador.....	43
Quadro 11 - Diferenças entre pesquisa exploratória e conclusiva	48
Quadro 12 - Comparação entre concepções básicas de pesquisa.....	49
Quadro 13 - Variável dependente	58
Quadro 14 - Definição dos indicadores de desempenho exportador	58
Quadro 15 - Variável independente	60
Quadro 16 - Definição dos indicadores referentes à infra-estrutura.....	61
Quadro 17 - Definição dos indicadores referentes a resultados	61
Quadro 18 - Definição dos indicadores referentes a processo produtivo.....	62
Quadro 19 - Definição dos indicadores referentes a redes externas	62
Quadro 20 - Definição dos indicadores referentes a investimento em P&D ..	63
Quadro 21 - Definição dos indicadores referentes à capacitação em RH.....	63
Quadro 22 - Variável interveniente	64
Quadro 23 - Critérios para avaliação de dados secundários	75
Quadro 24 - Resumo das definições metodológicas do estudo.....	76
Quadro 25 - Relação entre capacitação tecnológica e desempenho exportador	80
Quadro 26 - Resumo das hipóteses	83
Quadro 27 - Resumo do questionário	91
Quadro 28 - Normas ou modelos de certificação de processos	113
Quadro 29 - Formas de promoção da capacitação ou	124
Quadro 30 - Resumo das hipóteses	149
Quadro 31 - Fatores que podem fomentar ou obstruir o desenvolvimento da IBS.....	151

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Classificação das empresas de acordo com a intensidade exportadora.....	101
Tabela 2 - Comparação entre os valores médios comercializados pelas empresas e os níveis de intensidade exportadora.....	102
Tabela 3 - Classificação das empresas de acordo com a área relacionada à TI em que a organização atua, além das atividades de software (<i>itens 1 a 6</i>).....	103
Tabela 4 - Classificação das empresas de acordo com a área relacionada à TI em que a organização atua, além das atividades de software (<i>itens 7 a 19</i>).....	104
Tabela 5 - Resultados obtidos na comparação entre o número absoluto de mestres e doutores alocados em atividades de P&D e intensidade exportadora.....	106
Tabela 6 - Resultados obtidos na comparação entre o percentual de mestres e doutores alocados às atividades de P&D, com relação ao total de funcionários, e intensidade exportadora.....	108
Tabela 7 - Resultados obtidos na comparação entre o percentual de valor investido em P&D sobre o faturamento total e intensidade exportadora.....	110
Tabela 8 - Presença de propriedade intelectual em P&D	112
Tabela 9 - Comparação entre os modelos de certificação de processos.....	113
Tabela 10 - Comparação entre os modelos de certificação de processos...	114
Tabela 11 - Comparação entre os modelos de certificação de processos...	114
Tabela 12 - Comparação entre o nível de aplicação e conhecimento sobre a norma de certificação em serviços ISO 9000 e a intensidade exportadora.....	115
Tabela 13 - Comparação entre o nível de aplicação e conhecimento sobre a norma de certificação em serviços NBR ISO/IEC 12207 e a intensidade exportadora.....	116
Tabela 14 - Comparação entre o nível de aplicação e conhecimento sobre a norma de certificação em serviços ISO/IEC 15504e a intensidade exportadora.....	117
Tabela 15 - Comparação entre o nível de aplicação e conhecimento sobre a norma de certificação em serviços CMM e a intensidade exportadora.....	118
Tabela 16 - Comparação entre o nível de aplicação e conhecimento sobre a norma de certificação em serviços CMMI e a intensidade exportadora.....	119
Tabela 17 - Comparação entre o nível de aplicação e conhecimento sobre a norma de certificação em serviços MPS e a intensidade exportadora.....	120
Tabela 18 - Classificação das empresas de acordo com a média de pessoas na organização com formação acadêmica em TI (<i>em%</i>).....	122
Tabela 19 - Resultados obtidos na comparação entre pessoas na organização com graduação em TI e intensidade exportadora ..	122
Tabela 20 - Resultados obtidos na comparação entre pessoas na organização com pós-graduação <i>lato sensu</i> em TI e intensidade exportadora.....	123

Tabela 21 - Resultados obtidos na comparação entre pessoas na organização com pós-graduação <i>stricto sensu</i> em TI e intensidade exportadora.....	123
Tabela 22 - Total de ações de capacitação comparado	125
Tabela 23 - Formas de promoção da capacitação ou atualização de pessoas da organização em comparação ao desempenho exportador.....	127
Tabela 24 - Receita de software em 2004 obtida com produtos e serviços lançados em 2003 e 2004 em comparação ao desempenho exportador.....	128
Tabela 25- Classificação das empresas de acordo com a principal atividade exercida, associadas aos valores observados na pesquisa.....	130
Tabela 26 - Classificação das empresas de acordo com a principal atividade exercida	131
Tabela 27 - Quantidade de funcionários com o título de doutor que trabalham em atividades de P&D (<i>em %</i>)	136
Tabela 28 - Valores médios de despesa anual em P&D organizados por nível de intensidade exportadora (em R\$)	137
Tabela 29 - Comparações internacionais de dispêndios em P&D	138
Tabela 30 - Comparação de resultados da indústria*	153

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Resultados da comercialização no exterior de software	14
Gráfico 2- Distribuição das empresas de acordo com a intensidade exportadora.....	101
Gráfico 3 - Quantidade de mestres e doutores de acordo com a intensidade exportadora (em números absolutos)	107
Gráfico 4 - Quantidade de mestres e doutores de acordo com a intensidade exportadora (em percentual).....	108
Gráfico 5 - Despesas em P&D de acordo com a intensidade exportadora ..	109
Gráfico 6 - Registro de propriedade intelectual.....	111
Gráfico 7 - Comparação entre a norma de certificação da qualidade em serviços.....	115
Gráfico 8 - Comparação entre a norma de certificação da qualidade em serviços.....	116
Gráfico 9 - Comparação entre a norma de certificação da qualidade em serviços.....	117
Gráfico 10 - Comparação entre a norma de certificação da qualidade em serviços.....	118
Gráfico 11 - Comparação entre a norma de certificação da qualidade em serviços.....	119
Gráfico 12 - Comparação entre a norma de certificação da qualidade em serviços.....	120
Gráfico 13 - Percentual do faturamento obtido com novos produtos	129
Gráfico 14 - Classificação das empresas de acordo com a principal atividade exercida	130
Gráfico 15 - Comparação entre modelo de negócios e intensidade exportadora.....	133
Gráfico 16 - Distribuição das empresas por região,	155

CAPÍTULO 1

INTRODUÇÃO

**“One way of differentiating
competitively strong and weak
countries is by the methods
they adopt to gain the
competitive edge
- productivity increases
or reduced wages”**

I. Haque, 1995

1 INTRODUÇÃO

Este capítulo tem por objetivo definir e delimitar o problema de pesquisa que constitui o tema deste estudo. A seção a seguir trata do contexto da pesquisa, com destaque para o papel da indústria brasileira de software, e de sua importância para o fortalecimento da posição do País nas relações de comércio internacional.

A segunda seção, com base no material então apresentado, identifica o tema de estudo, especificando-o na forma de questões de investigação, bem como esboça as principais contribuições que o trabalho tem por objetivo prover. A terceira seção, por fim, resume os pontos principais discutidos neste primeiro capítulo.

1.1 O contexto do estudo

As estratégias industriais para empresas multinacionais têm passado por profundas mudanças. As causas estão relacionadas a novos fatores mercadológicos, desenvolvimento tecnológico e intensa competitividade. Cada vez mais é reconhecido que as empresas são confrontadas com demandas crescentes por eficiência, qualidade e flexibilidade. Os preços dos produtos estão sob pressão crescente, padrões em constante elevação de qualidade converteram-se em necessidade, e o aumento da renovação dos produtos tornou-se obrigatório. Sob estas condições, é cada vez mais complexo para as empresas distinguirem-se de seus concorrentes.

Neste contexto, não se podem ignorar o efeito multiplicador que a indústria de software tem e o grande impacto que provoca no dia-a-dia das pessoas. A tecnologia do software é essencial para todas as áreas do conhecimento e para todos os setores da atividade humana, os quais geram uma demanda

praticamente ilimitada de soluções por programas em linguagem de computador. Empresas privadas, governos e outros setores da tecnologia requerem software complexo para sua operação. A indústria mundial da Tecnologia da Informação é, hoje, um dos segmentos competitivos da história contemporânea, e o componente software tornou-se uma das forças principais por trás da inovação (SARDENBERG, 2001).

Segundo Lucena (1996), o software é uma tecnologia essencial para todas as áreas do conhecimento. Governos, empresas privadas e outros setores da tecnologia requerem software complexo para sua operação. A indústria mundial de computação é, talvez, o negócio mais competitivo da história contemporânea.

No Brasil, o desenvolvimento da indústria de informática compôs uma história singular. A partir dos anos 70, a política industrial brasileira estabeleceu uma lei de reserva de mercado, que protegeu os fabricantes nacionais de hardware (WEBER, 1998; WEBER, 1999; PADUAN, 2003). A proteção do mercado de hardware¹ pretendia impor barreiras à introdução de tecnologias importadas, por meio de subsídios às empresas locais. De acordo com Evans (1995), “desde o início, a política brasileira de informática privilegiou o hardware, tratando o mercado de software como subproduto das vendas de hardware”.

O foco inicial da indústria foi a fabricação de minicomputadores e, seguindo a tendência mundial, concentrou-se, a partir dos anos 80, no mercado de microcomputadores. A essa época, o País possuía uma quantidade expressiva de empresas que atuavam localmente. Segundo estudo da Sociedade SOFTEX (2002), “a produção local dessa indústria cresceu de US\$ 200 milhões em 1979 para mais de US\$ 4 bilhões em 1990, e algumas empresas locais produziram resultados significativos em P&D.”

¹ Lei nº. 7232 de outubro de 1984, que estabeleceu as linhas da política de informática brasileira.

A concentração na fabricação de hardware, para o atendimento do mercado local, compreendeu o período entre 1975 e 1992. A partir dos anos 90, houve mudanças na posição econômica e política do País, com ênfase principalmente na redução do papel do Estado na economia. A essa mudança fazem referência Jansen *et al.* (2005, p.663):

No Brasil, a importância do desenvolvimento da infra-estrutura tecnológica como suporte à atividade produtiva tornou-se mais visível a partir da década de noventa, com a abertura comercial, momento em que o País optou pelo modelo de inserção competitiva no comércio mundial.

As contingências da época propiciaram a abertura do mercado de informática, permitindo o estabelecimento dos investidores estrangeiros no País em território nacional. Ironicamente, foram a capacidade técnica dos programadores e o conhecimento acumulado nos cerca de 17 anos de proteção ao mercado que fomentaram uma competitiva indústria local de software.

Em 1986 - portanto, seis anos antes do fim da lei de reserva de mercado - o Congresso brasileiro, também por pressões do governo americano (WEBER, 1998), aprovou uma Lei de Software para o mercado brasileiro. A partir de 1992, surgiu uma série de diretrizes de estímulo ao fortalecimento de uma indústria de software voltada para a exportação (WEBER, 1999). Nessa época, a principal iniciativa ocorreu mediante o Conselho Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento (CNPq), quando lançou o Programa Nacional de Software para Exportação (SOFTEX 2000), gerido por uma Coordenação Nacional. Por meio do Programa SOFTEX 2000, intensificou-se uma filosofia de apoio ao desenvolvimento e à comercialização internacional do software brasileiro. Iniciou-se, então, uma era de interesse em participação num mercado mundial que gira cifras bilionárias.

A partir de 1997, o Programa SOFTEX 2000 passou a ser gerenciado por uma entidade sem fins lucrativos denominada Sociedade Brasileira para Promoção da Exportação de Software - Sociedade SOFTEX. A entidade, uma

organização não-governamental, passou a coordenar o então denominado Programa SOFTEX.

Gráfico 1 - Resultados da comercialização no exterior de software desenvolvido no Brasil.

FONTE: WEBER, 1999, p.23.

De acordo com estudo da Sociedade SOFTEX (2002),

o programa SOFTEX alcançou resultados significativos, como a montagem de uma rede de agentes em 22 cidades e 12 estados, a disseminação da cultura do empreendedorismo, a criação de uma linha de financiamento específica para as empresas de software (PROSOFT) em parceria com o BNDES, além de promover a participação das empresas em eventos internacionais. ... O projeto também contribuiu para o incremento da exportação de software (de US\$ 1 mi em 1990 para US\$ 72 mi em 2000, e US\$ 100 mi em 2001).

Porém, a capacidade técnica dos profissionais brasileiros e os incentivos oferecidos a essa indústria não foram suficientes para permitir que o País atingisse as metas estabelecidas no início do programa SOFTEX 2000. O Gráfico 1 (WEBER, 1999) apresenta as expectativas sobre a comercialização no exterior de software produzido no Brasil, no período entre 1994 e 2002.

Segundo Paduan (2003, p.12), de 1995 a 2001 o setor de software cresceu à taxa média anual de 11%, o maior crescimento dentro do setor de TI. Mesmo sem atingir as metas pré-definidas de exportação, a produção atual de software brasileiro nunca foi tão significativa. Isto se deve ao fato de que a maior parte do software produzido no Brasil possui demanda interna expressiva – apenas cerca de 1% da produção chega a ser exportada (SOFTEX, 2002). Este dado corrobora com a constatação de Louter *et al.* (1991, p.7) quando afirmam que os países que apresentam uma demanda interna expressiva tendem a demonstrar um desempenho exportador menos contundente.

Um dos indicadores fundamentais de desenvolvimento da indústria de tecnologia brasileira é seu tamanho em relação ao PIB nacional: 1,5%. Na Índia, esse índice é de 1,7%, e na China, de 0,6%. O governo brasileiro estima que, em 2002, a comercialização de software e serviços relacionados somaram 8,5 bilhões de dólares no País. Para 2003, a previsão foi de 9,2 bilhões. Tal resultado, quase 1,8% do PIB, colocaria a indústria nacional de software em terceiro lugar entre as 500 maiores empresas brasileiras. Essas condições tecnológicas seriam suficientes para posicionar o País entre os grandes exportadores mundiais de software, no mesmo patamar de China e Índia, por exemplo.

Porém, para que se consiga melhorar o posicionamento do País no mercado mundial, é preciso que se atinja condição de competitividade. Com relação à competição internacional, os dados apurados pelo SOFTEX (2002, p.62) sugerem algumas alternativas de desenvolvimento.

No que diz respeito a serviços importa considerar software com maior valor agregado, potencialmente em áreas verticais onde os atuais clientes nacionais têm classe mundial (telecomunicações, *e-gov*, segurança de dados e redes, serviços financeiros ou de varejo). Outra opção é o *outsourcing* de integração complexa, com desenvolvimento de sistemas customizados de grande porte para governo e grandes empresas com alto número de usuários dispersos em uma vasta extensão geográfica. Também devem ser considerados componentes e soluções específicas para produtos mais complexos, dirigidos aos segmentos verticais referidos, bem como a exploração de tecnologias/componentes de software horizontais com poucos clientes em mercados globais.

Setores como o de software, especialmente o de alto valor agregado, requerem participantes altamente capacitados, ou seja, organizações aptas a aplicarem suas capacidades tecnológicas. Mas a elevada concorrência do setor faz com que outras capacidades também sejam incrementadas. Dentre essas, destaca-se a preocupação com a *melhoria de processos*, como citam Weber *et al.* (2004, p.73):

Pesquisas periódicas sobre a qualidade no setor de software brasileiro mostram que é necessário um esforço adicional significativo para melhorar os processos de software no País. Desde 1993, com a criação do PBQP Software (Subcomitê de Software do Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade), o Brasil investe na melhoria da Qualidade de Software. Entretanto, um estudo comparativo do MIT (*Massachusetts Institute of Technology*) constatou que houve interesse na melhoria de processos de software no Brasil, nos últimos anos, mas que as empresas locais favoreceram a ISO 9000 em detrimento de outros modelos e padrões especificamente voltados para software.

1.2 O problema de pesquisa

Dentro os fatores competitivos que podem ser analisados, este estudo pretende se concentrar no papel que a capacitação tecnológica exerce sobre o desempenho exportador dos produtos e serviços de software, tendo em vista sua expressiva importância. Em empresas de software em particular, ela se torna a propulsora de seu desenvolvimento e manutenção, e merece destacada atenção (WEBER *et al.*, 2004).

A vinculação entre desempenho exportador e orientação tecnológica já fora avaliada por diversos autores que enfatizaram o papel da tecnologia em países desenvolvidos. Mas, como afirmam Özçelik e Taymaz (2004, p.409), “a construção de uma análise racional para investigação de interações entre exportação e tecnologia em países iniciantes tecnologicamente pode ser proveitosa em relação à determinação de estratégias relevantes”.

Logo, a relação entre capacitação tecnológica e desempenho exportador faz sentido lógico; porém há poucos estudos empíricos com evidências que a

sustentem. E as pesquisas existentes não são conclusivas. Louter *et al.* (1991, p.19) apontam que, em estudo realizado em 165 organizações de pequeno e médio porte, perceberam um aumento nas lucratividade das exportações quando a qualidade do produto ou do serviço foi maior do que a média do mercado.

Entretanto, em 1998 Zou e Stan (1998, p.350) realizaram um trabalho de revisão literária, que identificou os determinantes mais freqüentemente citados do desempenho exportador. Com relação ao nível de tecnologia das empresas,

um efeito positivo sobre o desempenho exportador foi notado em seis estudos; porém, um efeito não significativo ou mesmo um efeito negativo foi constatado em outros cinco estudos. Madsen (1987) e Aaby e Slater (1989) notaram que o efeito da intensidade tecnológica da firma sobre o desempenho exportador é incerto. [...] Parece que deveria ser dada maior atenção ao contexto no qual o nível tecnológico é estudado.

Tal constatação inspirou o problema que a pesquisa se propõe a investigar:

<p>A capacitação tecnológica pode incrementar o desempenho exportador das empresas de software no Brasil?</p>
--

A pergunta de pesquisa conduziu a investigação conceitual. Num primeiro momento, procurou-se compreender os conceitos envolvidos na pergunta de pesquisa - capacitação tecnológica, características das empresas, processo de mensuração de desempenho exportador -, bem como a posição de diversos autores em face destas questões. Essa discussão foi tratada na fundamentação teórica.

A pergunta também norteou a investigação empírica, que teve como base os dados secundários fornecidos por pesquisa prévia realizada pelo PBQP, em conjunto com a SEPIN e o MCT. Dessa base de dados, extraíram-se elementos que apontassem as principais características relacionadas à

capacitação tecnológica, e que pudessem ser relacionados com o desempenho exportador das mesmas.

1.3 Objetivos do estudo

O **objetivo geral** deste trabalho é analisar a relação entre capacitação tecnológica, representada por um conjunto de indicadores - relacionados a infra-estrutura, investimento em P&D, processos produtivos, capacitação em recursos humanos, redes externas e resultados -, e desempenho exportador, verificado com base nos resultados de faturamento e lucratividade externa das empresas analisadas.

A fim de atingir este objetivo, foi realizada pesquisa conceitual, com vistas em conhecer o estado da arte no estudo desses temas e, investigação empírica, quando tais conceitos foram transpostos.

Os **objetivos específicos** deste estudo são:

- a) discutir os conceitos de capacitação tecnológica e desempenho exportador;
- b) identificar os modelos existentes para avaliação de capacitação tecnológica e desempenho exportador;
- c) elaborar um constructo para levantamento da capacitação tecnológica das empresas;
- d) identificar, a partir do constructo, as capacidades tecnológicas das empresas definidas para este estudo;
- e) avaliar o desempenho exportador das empresas;
- f) verificar o nível de relação entre as capacidades tecnológicas e o desempenho exportador;
- g) propor possíveis recomendações para alavancar o desempenho exportador das empresas de software;
- h) sugerir e estimular outras linhas de estudo a partir dos resultados constatados.

Para investigar esta relação, foi elaborado um constructo para caracterizar adequadamente o conceito de capacitação tecnológica e, ao mesmo tempo, fornecer instrumentos que permitam auferir o nível de capacitação das empresas. Em seguida, foi escolhido um modelo que, de forma expressiva, mensurasse o desempenho exportador.

A expectativa inicial é de que o nível de capacitação tecnológica organizacional contribua para a expansão dos negócios internacionais e que, por sua vez, seja positivamente correlacionado ao atingimento de resultados de exportação.

1.4 Síntese do estudo

Este trabalho oferece uma contribuição para o estudo da gestão de Ciência e Tecnologia, bem como para a administração de empresas do setor de desenvolvimento e comercialização de software, dentro da realidade brasileira. A premissa básica é de que a capacitação tecnológica é um considerável fator de sucesso no desempenho exportador.

Diversas abordagens foram avaliadas para tratar o tema de pesquisa. O interesse residiu nos aspectos referentes à capacidade das empresas em competir tecnologicamente com suas similares estrangeiras. Para tal, analisou-se o grau de capacitação tecnológica indicado pelas organizações, relacionou-o com seus resultados exportadores.

O estudo está estruturado em sete capítulos. O capítulo 1, em exposição, apresenta em linhas gerais a finalidade desta pesquisa, assim como demonstra o problema a ser analisado. Destaca-se a relevância da indústria de software para a economia brasileira, bem como os elementos que tornam possível a competitividade nacional em cenários múltiplos. Mostraram-se também as razões práticas e acadêmicas que justificaram a elaboração desta pesquisa, com o apoio de resultados de estudos anteriores e de artigos

publicados, tanto acadêmicos como de conhecimento da comunidade empresarial.

O capítulo 2 trata dos principais conceitos concernentes ao estudo. Inicia-se com uma abordagem sobre as características de P&D e sua importância relativa ao desenvolvimento organizacional. Esta análise serve de arcabouço para os conceitos sobre capacitação tecnológica que, em suma, são o principal objeto de análise nessa seção. Na sequência, são apresentados os conceitos sobre desempenho exportador, e a diversidade de formas aplicadas para se chegar à sua mensuração. Destaca-se a diversidade no modo de se aferir as variáveis e as contribuições reveladas pertinentes a este estudo.

Em seguida, no capítulo 3, os aspectos metodológicos de pesquisa são expostos. As definições relevantes acerca da abordagem de pesquisa, operacionalização das variáveis, hipóteses, amostras e procedimentos de coleta e análise de dados são nesse ponto levantadas.

Segue-se com a exposição, no capítulo 4, dos resultados do trabalho, a partir de cada hipótese formulada. Inicia-se com a apresentação dos indicadores de desempenho exportador e capacitação tecnológica utilizados na verificação das hipóteses. Os itens seguintes direcionam-se à verificação das hipóteses, por meio da análise da contribuição dos indicadores de capacitação tecnológica no desempenho exportador.

A ponderação sobre o nível de associação entre as variáveis é apresentada ao final do capítulo 4.

A última seção sintetiza o estudo, a partir do ponto inicial – o problema de pesquisa. Nela são apresentadas as conclusões do estudo, fundamentadas nos objetivos traçados no capítulo 1.

As recomendações para novas análises e limitações do estudo completam o último capítulo. Também são concebidas considerações adicionais, e

apontadas recomendações julgadas pertinentes. As referências empregadas e os anexos encerram este trabalho.

CAPÍTULO 2

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

**“A economia digital
subverte regras e
estremece governos,
empresas e pessoas
com desafios obscuros,
ameaças concretas
e soluções formidáveis.”**

John Sculley

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A revisão bibliográfica desta pesquisa envolve quatro temas: a função de P&D, a idéia de capacitação, o conceito de desempenho sob o enfoque de diversos autores, aliado aos instrumentos de avaliação de desempenho, e as possíveis relações entre essas variáveis. Nesse sentido, esta seção analisa como a literatura vem relacionando os temas capacidade e desempenho organizacional, a fim de verificar a existência de espaço para maiores investigações sobre a questão.

2.1 A função de P&D

Qualquer análise que se pretenda desenvolver sobre capacitação tecnológica não pode ser desvinculada do modelo de inovação, difundido por diversos autores, como Brown e Svenson (1988, p.12); Sbragia *et al.* (1999, p.8); Andreassi (1999, p.75). Esse modelo refere-se aos dados de *inputs* – intensidade de P&D – e dados de *outputs* – resultados de P&D, e está sintetizado na Ilustração 1.

Ilustração 1 - P&D vista como um sistema
 FONTE: adaptado de Brown e Svenson (1988, p.12).

Segundo Brown e Svenson (1988, p.12), a função de P&D pode ser considerada um sistema composto de cinco partes:

- a) *Inputs*: são as matérias-primas ou os estímulos que um sistema recebe e processa. Podem ser compostos principalmente por pessoas, informações, idéias, equipamentos e recursos necessários para completar as várias atividades de P&D. As despesas, os investimentos, os recursos humanos e o espaço físico destinados à inovação tecnológica são exemplos de *inputs*.
- b) Processamento: é o próprio laboratório de P&D, o qual transforma *inputs* em *outputs* por meio da condução de pesquisas, teste de hipóteses documentação de resultados etc.
- c) *Outputs*: são os produtos diretamente resultantes da atividade de P&D, tais como patentes, novos produtos e processos, publicações ou simplesmente fatos, princípios ou conhecimentos descobertos. Número de patentes receitas de venda de tecnologia a outras empresas e percentual dos projetos de inovação tecnológica finalizados são alguns exemplos de *outputs*.
- d) Sistema de recebimento: formado pelos vários públicos dos *outputs* da P&D, como os departamentos de marketing, produção, engenharia ou até mesmo alguns membros externos à empresa, por exemplo, a comunidade acadêmica.
- e) Resultados (*outcomes*): são as realizações conseguidas pelo sistema de recebimento a partir dos *outputs* da P&D, como, por exemplo, incremento no lucro ou no faturamento bruto, participação de mercado, percentual do faturamento gerado por produtos novos e redução de custos resultante de melhorias de processo.

Uma das grandes dificuldades encontradas na análise do comportamento inovador das empresas industriais refere-se à disponibilidade de dados, por parte dos *inputs* e dos *outputs*. Os indicadores apresentados por diversos países, entre eles os mais industrializados, muitas vezes mostram-se incipientes e limitados – tanto conceitualmente quanto na prática (Sbragia *et al.*, 1999, p.7).

No sentido de uniformizar o emprego desses indicadores, diversos estudos significativos vêm sendo realizados desde 1992. A sistematização desse processo se deu por iniciativa da OCDE (1992). No Brasil, a principal entidade patrocinadora dessa iniciativa foi a ANPEI. De acordo com o conceito implantado na ANPEI, pode-se visualizar de forma simplificada o conteúdo da base de dados, no modelo apresentado no Quadro 1, em que se procura retratar o comportamento inovador das empresas por meio de indicadores de *input* e de *output*.

Quadro 1 - Modelo conceitual sobre indicadores de inovação tecnológica

<i>Input</i>	<i>Empresa</i>	<i>Output</i>
<u>Investimentos</u> <ul style="list-style-type: none"> • P&D • serviços tecnológicos • aquisição tecnológica • engenharia não-rotineira 	SETOR INDUSTRIAL TAMANHO ORIGEM DO CAPITAL OUTRAS CLASSIFICAÇÕES	<u>Projetos finalizados</u> (5 anos)
<u>Investimentos de capital</u> <ul style="list-style-type: none"> • ativos fixos • ativos intangíveis 		<u>Patentes</u> (10 anos) <ul style="list-style-type: none"> • requeridas • concedidas
<u>Configuração organizacional</u> <ul style="list-style-type: none"> • orientada à P&D&E 		<u>Ingressos provenientes da venda de tecnologia</u>
<u>Recursos humanos em P&D</u> <ul style="list-style-type: none"> • nível superior • nível médio • nível administrativo 		<u>Faturamento gerado por novos produtos</u> (5 anos)
<u>Área física ocupada por laboratórios</u>		<u>Vantagens competitivas de custo dos processos produtivos</u> (5 anos)

FONTE: SBRAGIA *et al.*, 1999, p.8.

Os indicadores definidos pela ANPEI formam a base dos critérios que serão selecionados para apontar o nível de capacitação tecnológica das empresas participantes deste trabalho.

2.2 Capacitação tecnológica

Para Adler (1989, p.91),

devido à sua natureza intangível, as capacidades não são mensuradas diretamente, mas podem ser avaliadas por meio do conhecimento da firma, de seus procedimentos, políticas e estratégias, tanto quanto por meio da base de conhecimento de seus funcionários.

A capacidade criada ou adquirida por uma empresa é a força propulsora de sua competitividade. É ela que vai conduzir o desempenho da empresa ao longo de sua história. Levantar os fatores que impulsionam a competitividade é essencial para se compreender o processo de desenvolvimento e manutenção da firma.

2.2.1 Conceito de capacitação tecnológica por Furtado

Para Furtado (1994, p.08), há duas ordens de fatores que provocam a competitividade: fatores estáticos e dinâmicos. Entre os estáticos citam-se aqueles ligados à abundância de recursos naturais, a uma posição geográfica favorável ou à mão-de-obra barata. Como exemplo de fator dinâmico, pode-se citar a capacitação tecnológica. Para ele, “a capacitação tecnológica constitui-se no conjunto de habilidades que sustentam as rotinas de produção e de melhoramentos da empresa. Essas habilidades localizam-se nas linhas de produção e em departamentos especializados”.

No estudo organizado por Furtado, estabeleceu-se uma categorização funcional para analisar essa variável. As atividades envolvidas no processo de capacitação tecnológica foram divididas em classes, como é apresentado a seguir.

- Capacitação em produção

Habilidades associadas à operação de uma planta produtiva ou de um sistema de produção. Subdivide-se em duas partes: de processo e de produto. Na capacitação em processos há um conjunto de conhecimentos e habilidades para a operação de sistemas produtivos, entre os quais se destacam aqueles associados à manutenção, ao planejamento da produção, à otimização de processos, ao aperfeiçoamento do *layout*, ao controle de qualidade das matérias-primas, ao grau de atualização dos equipamentos, entre outros. Essas formas encontram-se institucionalizadas em determinadas unidades da empresa, tais como: a de Planejamento e Controle de Processo, de Engenharia de Processo, de Manutenção, de Controle da Qualidade e nas próprias linhas de produção. Na capacitação em produto, estão as habilidades orientadas ao domínio, ao melhoramento e à adaptação dos produtos finais da empresa. Certas atividades como engenharia do produto e certas etapas do controle da qualidade estão associadas a essa forma de capacitação.

- Capacitação em projeto

Habilidades orientadas para o empreendimento de novas unidades produtivas. Envolvem conhecimentos que vão desde a identificação e negociação da tecnologia, passa pelo desenho básico e de detalhe e chega à implantação do projeto. Em função dela, determina-se o custo em capital do projeto, o *mix* de produtos, as tecnologias e os equipamentos selecionados, e a compreensão adquirida sobre as tecnologias básicas envolvidas.

- Capacitação em P&D

Habilidades desenvolvidas pela empresa com vistas na geração de um novo conhecimento científico e tecnológico. Essas habilidades se situariam nas atividades de pesquisa básica, aplicada ou de desenvolvimento, que encontrariam lugar em departamentos com pessoal especializado. Essa forma de capacitação é objeto de medição, tanto em recursos como em resultados, nos levantamentos feitos a partir dos indicadores mais tradicionais de ciência e tecnologia.

▪ Capacitação em Recursos Humanos

Para consolidar o estoque de conhecimentos contidos nos seus empregados, a empresa desenvolve ou contrata atividades de treinamento em diversos níveis, adota sistemas de carreiras e de incentivo, políticas de contratação e de manutenção da força de trabalho, qualificada ou não.

O Quadro 2 resume os componentes de avaliação da capacitação tecnológica, avaliados no trabalho de Furtado (1994).

Quadro 2 - Formas de capacitação tecnológica ao nível da firma

<i>Capacitação em Produção</i>
Associada à operação de sistemas de produção
<ul style="list-style-type: none">• Capacitação em Processos• manutenção, planejamento da produção, otimização de processos, qualidade de matéria-prima• Capacitação em Produtos• domínio, melhoramento e adaptação dos produtos finais

<i>Capacitação em Recursos Humanos</i>
Dirigida à consolidação de conhecimentos dos empregados
<ul style="list-style-type: none">• Contratação de atividades de treinamento em diversos níveis• Sistemas de carreira e de incentivo• Política de contratação• Manutenção da força de trabalho (qualificada ou não)

<i>Capacitação em P&D</i>
Desenvolvida com vistas à geração de um novo conhecimento científico e tecnológico
<ul style="list-style-type: none">• Objeto de medição, tanto em seus recursos como em resultados• Indicadores tradicionais de ciência e tecnologia• Atividades de pesquisa básica aplicada

<i>Capacitação em Projeto</i>
Orientada para o empreendimento de novas unidades produtivas
<ul style="list-style-type: none">• Identificação de novas tecnologias, negociação, desenho e implementação do projeto• Determinação do custo do capital do projeto, <i>mix</i> de produtos, tecnologia, equipamentos selecionados e compreensão sobre as tecnologias envolvidas

FONTE: FURTADO, 1994, p.10-11.

2.2.2 Conceito de capacitação tecnológica por Préfontaine

Préfontaine, Sicotte e Gagnon (1992) analisaram as capacidades necessárias à pequena empresa para a bem-sucedida adoção de novas tecnologias. Para os autores, as capacidades tecnológicas são a operacionalização do conhecimento acumulado da empresa e sua experiência passada. O conceito de capacidades tecnológicas de Préfontaine *et al.* (1992) está sintetizado no Quadro 3.

Quadro 3 - Capacidades tecnológicas segundo Préfontaine *et al.*

<i>Importância tecnológica</i>	<i>Características do pessoal técnico</i>	<i>Processo de acumulação de desempenho</i>
<ul style="list-style-type: none"> • investimento em P&D • estratégias corporativas • critérios internos de alocação de recursos para P&D 	<ul style="list-style-type: none"> • critérios para recrutar empregados técnicos treinados e experientes (estabilidade e experiência) • evolução dos critérios e motivação 	<ul style="list-style-type: none"> • número de projetos completados • presença de gerente de projetos • presença de comitê de coordenação facilitando o processo de tomada de decisão e de inovação tecnológica

FONTE: PRÉFONTAINE *et al.*, 1992, p.641.

Devido à sua natureza intangível, as capacidades não são mensuradas diretamente, mas podem ser avaliadas por meio do conhecimento da firma, de seus procedimentos, políticas e estratégias, tanto quanto por meio da base de conhecimento de seus funcionários.

O trabalho de Préfontaine *et al.* (1992) considera que, para que se possa alcançar resultados consistentes na adoção de novas tecnologias, é necessário que se obtenham outros dois tipos de capacidades, além das tecnológicas: capacidades organizacionais e de interface. A inclusão dessas categorias de capacidades aumenta o escopo de análise, pois amplia substancialmente a avaliação de aspectos relacionados à tecnologia. Características de gestão e formação de redes de interface, por exemplo, passam a fazer parte da análise, tanto quanto avaliação de investimento em P&D, por exemplo. O desdobramento dessas capacidades é descrito no Quadro 4.

Quadro 4 - Capacidades necessárias para a adoção de novas tecnologias

<i>Capacidades necessárias para a adoção de novas tecnologias</i>		
Capacidades tecnológicas	Capacidades organizacionais	Capacidades de interface
Importância tecnológica <ul style="list-style-type: none"> • investimento em P&D • estratégias corporativas • critérios internos de alocação de recursos para P&D 	Contexto organizacional <ul style="list-style-type: none"> • estrutura e cultura • clima organizacional 	Redes interorganizacionais <ul style="list-style-type: none"> • clientes e fornecedores • ambiente de negócios • ambiente científico e governamental
Características do pessoal técnico <ul style="list-style-type: none"> • critérios para recrutar empregados técnicos treinados e experientes (estabilidade e experiência) • evolução dos critérios e motivação 	Características de RH <ul style="list-style-type: none"> • gerência • força de trabalho 	Interfaces interfuncionais <ul style="list-style-type: none"> • tipos de interface (equipes, comitês) • participação funcional ou departamental
Processo de acumulação de desempenho <ul style="list-style-type: none"> • número de projetos completados • presença de gerente de projetos • presença de comitê de coordenação facilitando o processo de tomada de decisão e de inovação tecnológica 	Processo de acumulação de conhecimento <ul style="list-style-type: none"> • processo decisório • processo de planejamento estratégico 	<p>—</p>

FONTE: PRÉFONTAINE *et al.*, 1992, p.641-644.

Zhou e Rubenstein também se posicionaram a esse respeito, como pode ser verificado no item a seguir.

2.2.3 Conceito de capacitação tecnológica por Zhou e Rubenstein

O trabalho de Zhou e Rubenstein (1986, p.49) aborda o conceito de capacidades tecnológicas embutidas (CTE). Essas capacidades são a combinação de conhecimento profissional e de experiências acumuladas, e podem ser distribuídas nas categorias a seguir.

- Conhecimento específico

Encontrado em materiais, produtos, processos e sistemas, ou que aparece de uma maneira generalizada.

- Idéias

Idéias para/ou conhecimento sobre como realizar melhorias em materiais, produtos, processos e sistemas, as quais não necessitam estar especificamente incorporados, mas que podem estar disponíveis “na prateleira”.

- Variedade de habilidades técnicas individuais

Habilidades que não estão prontamente classificadas ou mesmo descritas, mas que envolvem experiência acumulada em como realizar as tarefas, e também sobre o que funciona e o que não funciona.

- Arranjos de habilidades técnicas individuais

Conjuntos de habilidades que caracterizam a capacidade organizacional – um primeiro nível de desenho de grupo, uma equipe bem-formada, um setor inovador e capaz.

O Quadro 5 resume as capacidades tecnológicas segundo o conceito de Zhou e Rubenstein.

Quadro 5 - Capacidades Tecnológicas Embutidas (CTE)

<i>Conhecimento específico</i>	<i>Idéias</i>	<i>Variedade de habilidades técnicas individuais</i>	<i>Arranjos de habilidades técnicas individuais</i>
<ul style="list-style-type: none"> • percebido em materiais, produtos, processos e sistemas; ou • encontrado de uma maneira geral 	<ul style="list-style-type: none"> • como realizar melhorias em materiais, produtos, processos e sistemas 	<ul style="list-style-type: none"> • experiência acumulada em como realizar tarefas 	<ul style="list-style-type: none"> • característica de organizações por grupos

FONTE: ZHOU e RUBENSTEIN, 1986, p.49.

Outro trabalho que merece destaque é dos autores Costa e Cunha.

2.2.4 Conceito de capacitação tecnológica por Costa e Cunha

Segundo Cunha (1994), “a capacitação tecnológica é o grau de acesso ou controle que a empresa tem sobre o conjunto das tecnologias que lhe são úteis”. Em seu trabalho, o autor verificou a capacitação tecnológica por meio de quatro indicadores: nível de força tecnológica competitiva, percentual do faturamento anual alocado em P&D, percentual de produtos em linha que utilizam principalmente tecnologia desenvolvida na empresa; e a capacidade de absorver tecnologias do ambiente. Em artigo mais recente, Costa e Cunha (2001) fizeram uso de cinco indicadores de capacitação tecnológica, a fim de verificar a relação entre universidades e o grau de capacitação das empresas: intensidade de automação industrial, capacidade de gerar tecnologia, número de funcionários em P&D; nível hierárquico do setor de P&D e porcentagem do faturamento anual investido em P&D.

2.2.5 Outras contribuições sobre capacitação tecnológica

Hasenclever e Cassiolato (1998) definem a capacitação tecnológica como o conjunto composto pela tecnologia, habilidades individuais e capacidades organizacionais. Uma parte do conhecimento da empresa é explícita em normas, procedimentos e manuais; porém, há o conhecimento tácito, implícito nas rotinas da empresa e na sua experiência acumulada, o que torna cada empresa única. Desta forma, a capacitação pode ser vista como o conjunto de conhecimentos tácito e explícito dominado por uma organização.

Essa visão sobre o conhecimento tácito é compartilhada por Nightingale (2004, p.1273), que defende que a capacitação tecnológica pode ser caracterizada em termos de (a) habilidades, tecnologias físicas e explanações socialmente distribuídas – coletivamente denominadas *infra-estrutura* - que (b) criam condições previsíveis onde se concretizam as explanações; portanto (c) proporcionando explanações que reduzam o número de experimentos mal acabados, necessários para a construção de

um comportamento desejável, que pode (d) produzir economias de escala, escopo e velocidade em P&D.

A capacidade tecnológica² possui uma natureza não apenas pontual, mas abrangente. Para Figueiredo (2004, p. 330), a capacidade tecnológica é intrínseca ao contexto da firma, região ou país onde é desenvolvida. Por causa da natureza tácita e ampla da tecnologia, e da capacidade tecnológica, a dimensão organizacional é de fato um componente da tecnologia. Porém, há uma tendência a se negligenciar a dimensão organizacional (e gerencial) desse conceito. Figueiredo, então, elabora sua própria classificação das capacidades tecnológicas. Elas estão segmentadas em sistemas técnicos físicos, conhecimento e qualificação das pessoas, sistema organizacional, produtos e serviços.

2.2.6 Síntese dos conceitos de capacitação tecnológica

No âmbito da teoria administrativa, há uma gama extensa de definições do conceito de capacitação tecnológica. Costa e Cunha (2001) sintetizam a diversidade desses conceitos:

a capacitação tecnológica pode ser medida por meio de diferentes indicadores, mas todos se referem à infra-estrutura, à capacitação dos recursos humanos envolvidos com P&D, aos processos produtivos, aos investimentos em P&D, às fontes externas de aquisição de tecnologia e aos resultados alcançados.

Com base nessa constatação, o Quadro 6 sintetiza os conceitos referentes à capacitação tecnológica, citados neste trabalho.

² Para fins deste estudo, recorreu-se à definição adotada por Figueiredo (2004, p.328), com relação aos termos referentes a competências e capacidades tecnológicas. Na língua inglesa, os termos usados são, por exemplo, *capabilities*, *competence* e *competencies*. Porém, serão adotados, alternadamente, os termos competências e capacidades tecnológicas, conforme a fonte consultada.

Quadro 6 - Capacidades tecnológicas avaliadas em pesquisas prévias

<div> <div>Autor / ano</div> <div>Indicadores</div> </div>	<i>Furtado</i>	<i>Préfontaine, Sicotte e Gagnon</i>	<i>Zhou e Rubenstein</i>	<i>Cunha / Cunha e Costa</i>	<i>Hasenclever e Cassiolato</i>	<i>Figueiredo</i>
	1994	1992	1986	1994 e 2001	1998	2004
Infra-estrutura	<ul style="list-style-type: none"> capacidade em produção 	<ul style="list-style-type: none"> capacidades tecnológicas 	<ul style="list-style-type: none"> conhecimento específico 	<ul style="list-style-type: none"> intensidade de automação industrial nível de força tecnológica competitiva 	<ul style="list-style-type: none"> tecnologia 	<ul style="list-style-type: none"> sistemas técnicos físicos
Capacitação de pessoal envolvido com P&D	<ul style="list-style-type: none"> capacidade em RH 	<ul style="list-style-type: none"> capacidades organizacionais 	<ul style="list-style-type: none"> variedade de habilidades técnicas individuais 	<ul style="list-style-type: none"> número de funcionários em P&D 	<ul style="list-style-type: none"> habilidades individuais 	<ul style="list-style-type: none"> conhecimento e qualificação das pessoas
Processos produtivos	<ul style="list-style-type: none"> capacidade em produção 	<ul style="list-style-type: none"> capacidades tecnológicas 	<ul style="list-style-type: none"> arranjos de habilidades 	<ul style="list-style-type: none"> nível hierárquico do setor de P&D 	<ul style="list-style-type: none"> capacidade organizacional 	<ul style="list-style-type: none"> sistema organizacional produtos e serviços
Investimento em P&D	<ul style="list-style-type: none"> capacidade em P&D 	<ul style="list-style-type: none"> capacidades tecnológicas 	<ul style="list-style-type: none"> idéias 	<ul style="list-style-type: none"> % do faturamento alocado em P&D capacidade de gerar tecnologia 	<ul style="list-style-type: none"> tecnologia 	<ul style="list-style-type: none"> sistema organizacional
Fontes externas de aquisição de tecnologia	<ul style="list-style-type: none"> capacidade em projeto 	<ul style="list-style-type: none"> capacidade de interface 	<ul style="list-style-type: none"> — 	<ul style="list-style-type: none"> capacidade de absorver tecnologia do ambiente 	<ul style="list-style-type: none"> — 	<ul style="list-style-type: none"> —
Resultados alcançados	<ul style="list-style-type: none"> capacidade em P&D 	<ul style="list-style-type: none"> capacidades tecnológicas 	<ul style="list-style-type: none"> — 	<ul style="list-style-type: none"> % de produtos que utilizam tecnologia desenvolvida na empresa 	<ul style="list-style-type: none"> capacidade organizacional 	<ul style="list-style-type: none"> produtos e serviços

2.3 Desempenho exportador

De acordo com Lages *et al.* (2004, p. 1), pesquisas que analisam desempenho exportador são de interesse gerencial, pois fornecem guias para as empresas na redução dos custos de produção e na diminuição da dependência dos mercados domésticos, além de estabilizar as demandas cíclicas. Do ponto de vista dos governantes, uma melhor compreensão do desempenho exportador é também crucial porque permite o acúmulo das reservas externas, possibilita o crescimento da sociedade, auxilia no desenvolvimento da indústria nacional, melhora a produtividade e cria novos empregos.

Para que se possa compreender o papel das exportações nas empresas de software, é preciso determinar o conceito de *desempenho exportador*. Este termo pode ser descrito como a medida que se utiliza para verificar o esforço que uma organização emprega em suas atividades externas. Outras definições sobre o termo foram exploradas, e constatou-se que não há um consenso sobre a mensuração desta variável. É o que afirmam Lages *et al.* (2004), Matthyssens e Pauels (1996), Al-Khalifa e Morgan (1995), Cavusgil e Zou (1994) e Louter *et al.* (1991).

Diamantopoulos *et al.* (1988, p.55) defendem a *intensidade exportadora* como medida do nível de desempenho exportador. Este ponto de vista é compartilhado por MacPherson (2000, p.169), que enfatiza o emprego do conceito.

Intensidade exportadora é a medida mais utilizada para se medir o grau de internacionalização de uma empresa (GRAY, 1977). Esta métrica de um único item tem sido amplamente utilizada por outros acadêmicos (CZINKOTA e URSIC, 1991; SULLIVAN, 1994).

Ainda segundo MacPherson (2000, p.169), “uma segunda medida que se utiliza é o crescimento das vendas externas ao longo do tempo. Esta medida também fora utilizada nos estudos de Bilkey, 1978; Kirpalani e MacIntosh, 1980; Lee e Yang, 1991”.

De acordo com Louter *et al.* (1991), muitos estudos que tratam do desempenho exportador afirmam que as principais características de uma empresa que almeja o sucesso exportador são o tamanho da organização, indústria, experiência exportadora e a motivação e educação dos empregados.

Sobre tamanho da empresa, pode-se considerar que este é um fator influente no desempenho exportador. Pesquisas realizadas na Holanda confirmam a ocorrência direta entre número de funcionários e aumento das exportações. Algumas vezes uma massa crítica é necessária antes que resultados exportadores razoáveis possam ser obtidos. Porém, quando comparados os valores de vendas e exportação entre pequenas e grandes empresas exportadoras, os resultados se assemelham.

Com relação ao tempo de atividade exportadora, o número de anos de exportação deve influenciar os resultados exportadores. Sobre a motivação e educação dos funcionários, estudos apontam para a importância da qualidade dos funcionários, principalmente nas indústrias de alta tecnologia.

Outra característica explorada por Louter *et al.* é o tipo de indústria no qual a empresa atua. Porter (1986) mostra a importância das características da indústria e seu impacto na competitividade da empresa, e também salienta a influência dos fatores situacionais, dando atenção às vantagens competitivas que podem ajudar as empresas a se tornarem bem-sucedidas em indústrias menos atrativas.

No mesmo artigo, Louter *et al.* apresentam seus conceitos de desempenho exportador. Os autores mensuraram os resultados de exportação por meio do nível de vendas com exportação com relação ao total de vendas, lucratividade da exportação e o nível de lucratividade externa com relação à lucratividade doméstica. Dentre seus resultados observados, o tamanho da firma não influenciou nos resultados de exportação; porém, o tipo de indústria – comportamento exportador, exclusividade do produto, estratégia

mercadológica e variações de atitude do exportador – influenciou de maneira incisiva nos resultados. A motivação dos funcionários e a experiência exportadora demonstraram pouca influência sobre outras variáveis.

Quadro 7 - Medidas utilizadas para avaliação do desempenho exportador

<i>Medidas de desempenho</i>	<i>Estudos ilustrativos</i>
Nível de vendas com exportação	Bello e Williamson (1985); Bilkey (1985); Cavusgil (1984a), Cooper e Kleinschmidt (1985); Fenwick e Amine (1979); Madsen (1989); McGuiness e Little (1981); Soon e Adams (1984); United Kingdom Awards (U.K. Awards)
Crescimento de vendas com exportação	Cooper e Kleinschmidt (1985); Kirpalani e Macintosh (1980); Madsen (1989); U.K. Awards
Lucros com exportação	Bilkey (1982; 1985); Madsen (1989); U.K. Awards
Nível de vendas com exportação com relação ao total de vendas	Axinn (1988); U.K. Awards
Nível de lucratividade com exportação com relação à lucratividade total	U.K. Awards
Crescimento da importância da importação com relação ao total de vendas	U.K. Awards
Barreiras à exportação	Bauerschmidt; Sullivan; e Gillespie (1985); Sullivan e Bauerschmidt (1987); U.K. Awards
Propensão à exportação	Bilkey (1985); Cavusgil (1984b); Denis e Depeltéau (1985); Kaynak e Kothari (1984); Piercy (1981a); Reid (1986); Rosson e Ford (1982)
Aceitação do produto por distribuidores de produtos exportados	Angelmar e Pras (1984)
Envolvimento em exportação	Diamantopoulos e Inglis (1988)
Internacionalização do exportador	Piercy (1981b)
Atitudes em direção à exportação	Brady e Bearden (1979); Johnston e Czinkota (1982)

FONTE: CAVUSGIL e ZOU, 1994, p.04.

Para fins deste trabalho, utiliza-se o conceito de Cavusgil e Zou (1994), que definem desempenho exportador como “a extensão com que os objetivos econômicos e estratégicos da firma, com respeito a exportação de um produto para um mercado externo, são alcançados através de um planejamento e execução de uma estratégia de exportação”. O Quadro 7 traz uma síntese da revisão bibliográfica realizada pelos autores e a variedade de definições do termo encontradas na literatura.

Zou e Stan (1998) também realizaram uma revisão da literatura a respeito de desempenho exportador, cuja análise compreendeu um período de trinta anos, entre 1987 e 1997. Além de classificarem as principais variáveis utilizadas em cerca de 50 estudos, uniram as variáveis em categorias distintas: variáveis financeiras, não-financeiras e escalas compostas. Na categoria de *variáveis financeiras* estão os indicadores de faturamento, de lucratividade e de crescimento. Dentre as *variáveis não-financeiras* encontram-se as medidas de sucesso percebido pelo exportador, satisfação com os resultados alcançados e alcance de metas de exportação.

O Quadro 8 resume os dados apresentados por Cavusgil e Zou (1994) e os compara com outros indicadores de desempenho exportador levantados nesta pesquisa.

Quadro 8 – Medidas de desempenho exportador avaliadas em pesquisas prévias

<div> <div>Autores / ano</div> <div>Medidas de desempenho exportador</div> </div>	Özcelik & Taymaz	Ogunmokon & Ng	Louther et al.	Cavusgil & Zou	Madsen	Diamantopoulos & Inglis	Reid	Bello et al	Bauerschmidt et al	Bilkey	Cooper & Kleinschmidt	Denis & Depelteau	Cavusgil	Kaynak & Kothari	Rosson & Ford	Piercy	UK Awards
	2004	2004	1991	1994	1989	1988	1986	1985	1985	1985	1985	1985	1984	1984	1982	1981	--
Total de vendas com exportação																	
Intensidade exportadora*																	
Crescimento das exportações																	
Lucratividade financeira das exportações																	
Intensidade da lucratividade**																	
Propensão à exportação																	
Transposição de barreiras à exportação																	
Envolvimento com exportação																	
Nível de alcance dos objetivos estratégicos																	
Percepção do sucesso alcançado																	

Fonte: produção própria

Medidas de desempenho exportador avaliadas em pesquisas prévias

* vendas com exportação/total de vendas

** lucros com exportação/total de lucros

Os estudos aqui apresentados apontam a necessidade de aprofundar a análise sobre a relação entre capacitações tecnológicas e desempenho exportador - tema deste trabalho. Nota-se que há uma sobreposição de conceitos a respeito dos termos levantados, o que levará a escolhas e a combinações entre conceitos previamente explorados pela literatura. A diversidade de definições conduzirá à elaboração de constructos que fundamentam este estudo. A próxima seção apresenta a metodologia que se pretende seguir nesta pesquisa.

2.4 Facilitadores e barreiras à exportação

Não se pode ignorar o efeito que outras variáveis podem ter sobre o desempenho exportador. A importância dessas variáveis tem como base as pesquisas desenvolvidas por Cavusgil e Zou (1994, p.10), SOFTEX (2002, p.50), e os estudos relacionados por Stefanuto (2004, p.17), que verificam outros fatores que podem influenciar o desempenho exportador.

Louter *et al.* (1991, p.7) afirmam que há dois tipos de fatores de sucesso exportador – universais e situacionais. Os fatores de sucesso universal são condições necessárias para o aumento das possibilidades de sucesso exportador. Porém, relevá-los em excesso não será necessariamente suficiente para se obter sucesso. Também importantes são os fatores situacionais, como o ciclo de vida do produto e o tipo de indústria, que determinam as especificidades do mercado para a organização.

Em estudo do SOFTEX, os indicadores são diretamente relacionados à indústria de software; no trabalho de Cavusgil e Zou, os indicadores foram aplicados a diferentes tipos de produtos de exportação; e na pesquisa de Stefanuto, foram relacionadas as análises de Heeks e Nicholson (2002), Commander *et al.* (2003) e Amsden *et al.* (2003), em artigos que tratam da inclusão de um PED no mercado internacional, sendo que em alguns foi analisado o caso da indústria de software.

Louter *et al.* (1991, p.16) destacam os fatores que podem influenciar no desempenho exportador, segundo pesquisa realizada junto a empresas de pequeno e médio porte. Dentre esses, pode-se citar: número de países importadores, segmentação e definição dos mercados, exclusividade do produto, qualidade do produto, qualidade do serviço, rede de contatos, adaptabilidade do produto, capacidade do agente ou do importador, habilidade idiomática, confiabilidade, preço e intensidade de trabalho. Há que se destacar a revisão da literatura realizada por Zou e Stan (1998, p.333-356).

Muitos estudos sobre os determinantes do desempenho exportador têm sido publicados nos últimos 30 anos. Este número de publicações é uma grande testemunha não só da importância do assunto, mas também da legitimidade na investigação das exportações. O reconhecimento reflete-se nas pesquisas sobre exportação publicadas nos periódicos científicos e no grande número de publicações relacionadas à exportação.

Em particular, o conhecimento dos determinantes do desempenho exportador ainda se caracteriza por uma coleção de achados fragmentados e confusos (AABY e SLATER, 1989; CAVULGIL e ZOU, 1994). A principal razão para a falta de conclusões claras acerca do assunto, a despeito do grande número de estudos publicados, é a falta de síntese e interpretação do conhecimento fragmentado. Vários autores reuniram pesquisas sobre o assunto, com o propósito de definir esses conceitos (LEONIDOU e KATSIKEAS, 1996; AABY e SLATER, 1989; CHETTY e HAMILTON, 1993). Porém, segundo Zou e Stan (1998), dois pontos fracos nessas revisões levaram a limitações na elaboração de conclusões concretas.

O primeiro ponto é que foram realizadas pesquisas que envolveram dimensões de exportação que extrapolavam o conceito de desempenho exportador. Em segundo lugar, as revisões limitaram-se às influências dos negócios (isto é, características da firma, competências e estratégia), deixando de fora o ambiente externo. Contudo, desde que forças externas são reconhecidas como fatores que influenciam o desempenho exportador

(Cavusgil e Zou, 1994), uma revisão não está completa a não ser que o ambiente externo seja considerado.

O destaque da revisão de Zou e Stan deve-se ao fato de procurar superar as duas limitações das revisões anteriores, incluindo determinantes internos e externos do desempenho exportador. A pesquisa selecionou 50 artigos, e limitou-se a publicações de língua inglesa. A maioria dos estudos investigou a indústria de manufaturas e firmas de pequeno e médio porte, e utilizou entrevista pelo correio³ para coleta de dados. Um décimo apenas utilizou entrevistas pessoais.

Quadro 9 - Variáveis independentes controláveis avaliadas em pesquisas anteriores sobre desempenho exportador

Variáveis independentes determinantes do desempenho exportador	
Natureza das variáveis	Indicadores internos
CONTROLÁVEIS	Estratégia de exportação
	- estratégia geral de exportação
	- planejamento de exportação
	- organização de exportação
	- utilização de pesquisa de mercado
	- adaptação do produto
	- vantagens do produto
	- adaptação de preço
	- competitividade de preço
	- determinação de preço
	- adaptação da promoção
	- intensidade de promoção
	- adaptação do canal de distribuição
	- relacionamento do canal de distribuição
	- tipo de canal de distribuição
	Atitude e percepção gerencial
	- comprometimento e suporte exportador
	- orientação internacional
	- motivação exportadora pró-ativa
	- vantagens exportadoras percebidas
	- barreiras exportadoras percebidas

³ Mail survey.

Os estudos realizados investigaram centenas de variáveis independentes e usaram várias dezenas de indicadores de desempenho exportador. Utilizando um procedimento análogo e baseado na literatura de marketing, os dois pesquisadores distribuíram as variáveis operacionais em diversos fatores.

Os autores finalizaram um esquema de classificação contendo 33 fatores para as variáveis independentes e seis fatores para desempenho exportador. Quase metade dos estudos revisados incluía testes de hipóteses de pesquisa. A maioria dos estudos foi de natureza exploratória. A revisão sintetizou uma relação de determinantes e fatores independentes que podem influenciar o desempenho exportador. Esta relação é apresentada nos Quadros 9 e 10.

Quadro 10 - Variáveis independentes incontroláveis avaliadas em pesquisas anteriores sobre desempenho exportador

Natureza das variáveis	Indicadores internos	Indicadores externos
INCONTROLÁVEIS	Características gerenciais	Características da indústria
	- experiência gerencial internacional	- intensidade tecnológica da indústria
	- experiência/formação gerencial	- nível de instabilidade da indústria
	Características e competências da firma	Características do mercado externo
	- tamanho da firma	- atratividade do mercado externo
	- competência internacional da firma	- competitividade do mercado externo
	- idade da firma	- barreiras do mercado externo
	- tecnologia da firma	
	- características da firma	Características do mercado interno
	- capacidades e competências da firma	- mercado interno

FONTE: adaptado de ZOU e STAN ,1998, p.343.

Apenas alguns estudos foram realizados apoiados em uma base teórica explícita. Embora haja uma tendência na utilização de suporte teórico na elaboração das hipóteses de pesquisa, segundo os autores, existe ainda um longo caminho a ser trilhado até que a maturidade teórica seja alcançada.

Metade dos estudos revisados não continha razões teóricas no desenvolvimento das hipóteses de pesquisa.

Zou e Stan (1998) defendem que a unidade apropriada de análise de desempenho exportador deve ser o empreendimento exportador, ou seja, uma combinação entre *produto* e *mercado*. Contudo, a maioria dos estudos revisados utiliza a firma como unidade de análise. A análise da firma é apropriada quando se trata de empresas de pequeno porte, que freqüentemente têm apenas uma linha de produto.

2.5 Síntese do capítulo

Este capítulo teve como objetivo levantar diversos enfoques abordados pela literatura disponível, com base na qual se podem definir os caminhos a serem adotados neste estudo.

Num primeiro momento, foram levantados os fundamentos que tratam da capacitação tecnológica. O conceito de capacitação tecnológica, como fora advertido por alguns autores, recebeu contornos distintos, conforme a abordagem de cada bibliografia. Porém, este fato não impediu que fosse traçada uma linha condutora, capaz de unir os diferentes enfoques levantados. Optou-se por classificar esses pontos de vista de acordo com a caracterização sugerida por Costa e Cunha, conforme a disponibilidade de acesso a dados para esta pesquisa. A partir de então, foram avaliadas pesquisas prévias cujo objeto de análise foi o desempenho exportador. Diversos tipos de indústria foram incluídos nessa compilação, para que o teor da análise fosse mais abrangente.

Por fim, barreiras complementares à exportação foram levantadas no item 2.4, como forma de salientar a importância de estudos futuros complementares a este.

Uma definição mais específica dos termos a serem avaliados nesta pesquisa, bem como de suas formas de avaliação, estão presentes no capítulo 3, onde se encontram os aspectos metodológicos.

CAPÍTULO 3

METODOLOGIA

**“In God we trust.
All others need measures.”**

***De um gestor anônimo,
sobre sistemas de
avaliação de desempenho***

3 METODOLOGIA

Diferentes tipos de pesquisa implicam procedimentos distintos para coleta e análise dos dados, de forma a atender econômica e tecnicamente aos objetivos da pesquisa (MATTAR, 1993a, p. 79).

Para Selltiz (1974, p.59), uma vez que o problema de pesquisa tenha sido formulado de maneira suficientemente clara para que possa especificar os tipos de informação necessários, o pesquisador precisa criar o seu planejamento de pesquisa. Um planejamento de pesquisa é a organização das condições para coleta e análise de dados, de maneira que procure combinar a significação para o objeto da pesquisa com a *economia do processo*. Disso decorre que os planejamentos de pesquisa variam de acordo com o objetivo da pesquisa. A análise da concepção e natureza da pesquisa determinam a estrutura a ser adotada em cada estudo.

3.1 Concepção e natureza da pesquisa

As pesquisas devem ser concebidas, de forma ampla, como exploratórias ou conclusivas, como afirma Malhotra (2001, p.105), pois esta concepção é a estrutura para realização do projeto de pesquisa. O Quadro 11 enumera as diferenças entre os dois tipos de planejamento de pesquisa.

A natureza que determinado estudo assume irá depender do objetivo específico para o qual a pesquisa está dirigida, podendo esta ter uma natureza *exploratória* ou *formuladora*, *descritiva* ou *causal* (ANDREASSI, 1999; MALHOTRA, 2001; MATTAR, 1993a; SBRAGIA, 1982; SELLTIZ *et al.*, 1974). As primeiras procuram fundamentalmente descobrir idéias e intuições, utilizando-se de processos de pesquisa suficientemente flexíveis, de modo a permitir a consideração de aspectos diferentes sobre um fenômeno. Aplicam-se aos casos em que se pretende familiarizar-se com o fenômeno ou conseguir nova compreensão desse, freqüentemente para poder formular um

problema mais preciso de pesquisa, ou criar novas hipóteses. A principal acentuação refere-se à descoberta de idéias e intuições.

Quadro 11 - Diferenças entre pesquisa exploratória e conclusiva

<i>Planejamento de pesquisa</i>	<i>Exploratória</i>	<i>Conclusiva</i>
<i>Objetivo</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Prover critérios e compreensão 	<ul style="list-style-type: none"> • Testar hipóteses específicas e examinar relações
<i>Características</i>	<ul style="list-style-type: none"> • As informações necessárias são definidas ao acaso • O processo de pesquisa é flexível e não-estruturado • A amostra é pequena e não representativa • A análise de dados primários é qualitativa 	<ul style="list-style-type: none"> • As informações necessárias são claramente definidas • O processo de pesquisa é formal e estruturado • A amostra é grande e representativa • A análise dos dados é quantitativa
<i>Constatações</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Experimentais 	<ul style="list-style-type: none"> • Conclusivos
<i>Resultados</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Geralmente seguida por outras pesquisas exploratórias ou conclusivas 	<ul style="list-style-type: none"> • Constatações usadas como dados para tomada de decisão

FONTE: MALHOTRA, 2001, p.105.

Os estudos *descritivos* têm por objetivos apresentar mais precisamente as características de uma situação e verificar a frequência com que certo fenômeno ocorre. A prova é precisa na medida em que se pode afirmar, com confiança, que se obteriam resultados semelhantes se fosse repetida a coleta de provas.

Os estudos *causais* procuram verificar uma hipótese causal entre variáveis. Esses estudos exigem processos que não apenas reduzam o viés e aumentem a precisão, mas também permitam inferências a respeito da causalidade. Os experimentos são especialmente adequados para atender a essa última exigência. Embora o termo causal tenha um significado bastante peculiar, a ciência moderna tem utilizado o termo para expressar uma série de interesses relativos à busca do entendimento das relações entre variáveis que não apenas no sentido restrito da causalidade.

Uma hipótese de relação causal afirma que determinada característica ou ocorrência (X) é um dos fatores que determinam outra característica ou ocorrência (Y). Os estudos planejados para verificar tais hipóteses precisam

fornecer dados a partir dos quais se possa inferir, legitimamente, se X entra ou não na determinação de Y.

Quadro 12 - Comparação entre concepções básicas de pesquisa

<i>Concepções básicas de pesquisa</i>	<i>Exploratória</i>	<i>Descritiva</i>	<i>Causal</i>
<i>Objetivo</i>	<ul style="list-style-type: none"> • descoberta de idéias e dados 	<ul style="list-style-type: none"> • descreve características ou funções 	<ul style="list-style-type: none"> • determina relações de causa e efeito
<i>Características</i>	<ul style="list-style-type: none"> • flexível, versátil • com frequência, o início da pesquisa 	<ul style="list-style-type: none"> • marcada pela formulação prévia de hipóteses específicas • estudo pré-planejado e estruturado 	<ul style="list-style-type: none"> • manipulação de uma ou mais variáveis independentes • controle de outras variáveis indiretas
<i>Métodos</i>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>surveys</i> com especialistas • <i>surveys</i> piloto • dados secundários • pesquisas qualitativas 	<ul style="list-style-type: none"> • dados secundários • <i>surveys</i> • painéis • dados de observações e outros dados 	<ul style="list-style-type: none"> • experimentos

FONTE: MALHOTRA, 2001, p.107.

Neste estudo optou-se pelo modelo de *pesquisa causal*, em função de sua consonância com as definições apresentadas. Pode-se verificar a apresentação esquemática dos tipos disponíveis de pesquisa no Quadro 12.

Segundo Selltiz *et al.* (1974), embora o termo causal tenha um significado bastante peculiar, a ciência moderna tem utilizado o termo para expressar uma série de interesses relativos à busca do entendimento das relações entre variáveis que não apenas no sentido restrito de causalidade.

Essa idéia é compartilhada por Cooper e Schindler (2003, p.138-9), quando lembram que os cientistas falam em “causa”, mas normalmente estão se referindo a um tipo de previsão. Pode-se considerar que as previsões refletem a causa apenas quando todas as informações importantes são consideradas. Evidentemente, pode-se não saber jamais todas as informações relevantes, de forma que as previsões sejam conseqüentemente

suposições. Por isso, a desilusão da ciência com o conceito de causa. O problema nas análises causais é saber como uma variável afeta ou é “responsável por” mudanças em outra variável. A interpretação mais estrita de causa, encontrada na experimentação, é que algum fator externo “produz” uma mudança na variável dependente.

Na pesquisa em administração, normalmente pensa-se que a relação entre causa e efeito é menos explícita. O interesse maior é entender, explicar, prever e controlar as relações entre as variáveis, mais do que descobrir as causas. Portanto, outra maneira de se analisar os estudos causais é considerando-os sob o enfoque *correlacional*.

Esta pesquisa pode ser enquadrada como um *estudo correlacional*, com o intuito de levantar dados que expressem as relações entre o grau de capacitação tecnológica e o desempenho exportador das empresas, na presença de outras variáveis. A justificativa para categorizar como correlacional reside no fato de o estudo procurar investigar relações entre variáveis específicas, sem entrar, contudo, no campo da causalidade. Antes de tudo, as relações procuradas situam-se dentro de um esforço de busca de condições *contribuintes* para o desempenho exportador e não propriamente de condições necessárias, suficientes, ou necessárias e suficientes (SBRAGIA, 1982, p.97; SELLTIZ *et al.*, 1974).

3.2 Classificação dos tipos de pesquisa

Uma vez definida a natureza da pesquisa, o próximo passo é a definição do *método* de pesquisa mais adequado ao trabalho, ou seja, o escopo da pesquisa em termos de amplitude e profundidade. Essa etapa é realizada com base nos princípios que governam os processos, os procedimentos e as técnicas específicas por meio dos quais os estudos são efetivamente conduzidos. Os estudos de caso, os levantamentos amostrais e os estudos de campo são as classes referentes ao escopo da pesquisa. Essas classes diferem entre si em função de suas representatividades em relação à

população pesquisada, e dos seus graus de profundidade. As definições abaixo referem-se a essa classificação (MATTAR, 1993, p.81-83):

- O *estudo de caso* é um estudo profundo, mas não amplo, por meio do qual se procura conhecer profundamente apenas um ou poucos elementos da população sobre um grande número de aspectos e suas inter-relações.
- Os *levantamentos amostrais* caracterizam-se pela obtenção de dados representativos da população estudada, tanto em termos do número quanto do processo de seleção dos elementos da amostra de pesquisa.
- Os *estudos de campo* situam-se a meio-termo entre os estudos de caso, que são profundos, mas não amplos, e os levantamentos amostrais, que são amplos e representativos da população, mas pouco profundos. Os estudos de campo trabalham com amostras de dimensões que permitem análises estatísticas, sem, no entanto, haver preocupações com a representatividade, mas que permitem profundidade maior que as dos levantamentos amostrais.

O item 3.2.1 examina com mais detalhes as características dos estudos de campo.

3.2.1 Estudos de campo

Outros autores também exploram esse método. Para Kerlinger (1979), os estudos de campo constituem uma forma por meio da qual é possível fazer contribuições para a literatura em assuntos relativamente complexos, que de outro modo seria impraticável, quer do ponto de vista técnico, quer do econômico. Eles têm sido vistos como uma forma de proporcionar um melhor entendimento acerca de fenômenos, de possíveis impactos a eles associados e de relacionamento entre variáveis supostamente relevantes, ainda que com sérias limitações, a principal das quais residindo no baixo poder de inferência dos resultados.

Gil (1999, p.72) avança na análise e aponta as semelhanças entre os levantamentos e os estudos de campo. Estes, porém, distinguem-se daqueles em relação a dois aspectos. Primeiramente, os levantamentos procuram ser representativos de um universo definido e fornecer resultados caracterizados pela precisão estatística. Já os estudos de campo procuram muito mais o aprofundamento das questões propostas do que a distribuição das características da população segundo determinadas variáveis. Outra distinção é a de que no estudo de campo estuda-se um único grupo ou comunidade em termos de sua estrutura social, ou seja, ressaltando a interação de seus componentes. Como consequência, o planejamento do estudo de campo apresenta muito maior flexibilidade, podendo ocorrer mesmo que seus objetivos sejam reformulados ao longo do processo de pesquisa.

Com base nessas premissas, adotando-se a classificação de Mattar (1993a), o presente trabalho enquadra-se como *estudo de campo*, pois possui as características que têm sido descritas na literatura, como pertinentes a tais estudos. Há que se ressaltar que, como qualquer outro método de pesquisa em ciências sociais, os estudos de campo apresentam potencialidades e fraquezas inerentes ao método.

Após a seleção do estudo de campo como método de análise, parte-se para a definição das variáveis da pesquisa.

3.3 Natureza das variáveis

Com relação à natureza das variáveis, tecnicamente a pesquisa *qualitativa* identifica a presença ou ausência de algo, enquanto a *quantitativa* procura medir o grau em que algo está presente (MATTAR 1993a, p.81).

Há também diferenças metodológicas. Na pesquisa quantitativa, os dados são obtidos de um grande número de respondentes, usando-se escalas,

geralmente numéricas, e são submetidas a análises estatísticas formais; na pesquisa qualitativa, os dados são colhidos mediante perguntas abertas (quando em questionários), em entrevistas em grupos, em entrevistas individuais em profundidade e em testes projetivos.

A abordagem metodológica adotada neste estudo será *quantitativa*. Seu emprego é compatível com o tema proposto, na medida em que a pesquisa quantitativa permite caracterizar o emprego da quantificação tanto nas modalidades de coleta de informações quanto no tratamento delas por meio de técnicas estatísticas, desde as mais simples às mais complexas, como coeficiente de correlação e análise de regressão (RICHARDSON, 1999, p.70). O item 3.3.1 aborda algumas das técnicas utilizadas neste estudo para análise dos resultados.

3.3.1 Técnicas utilizadas na análise dos resultados

A abordagem quantitativa foi escolhida como método de tabulação e análise dos dados, para qual técnicas paramétricas (ANOVA) e não-paramétricas (qui-quadrado) foram alternadas, adequando-se à natureza dos dados coletados.

A *análise de variância de um critério (one-way ANOVA)*, segundo Hair (1998, p.2; 332), é utilizada para determinar, com base em uma variável dependente, se as amostras pertencem a populações com médias equivalentes. É um método que testa a igualdade de três ou mais médias populacionais, com base na análise de variância amostrais. A ANOVA evita o aumento do erro tipo 1⁴, realizando múltiplas comparações no tratamento dos grupos; determinando em um único teste todas as médias amostrais. De acordo com Triola (1999, p. 282), à medida que se aumentou o número de testes individuais de significância, aumenta-se a possibilidade de encontrar uma diferença apenas casual entre as médias (erro tipo 1). A técnica ANOVA

⁴ O *erro Tipo 1* ocorre quando se encontra uma diferença de correlação entre os grupos, quando, em verdade, essa diferença não existe. É a probabilidade de se rejeitar incorretamente a hipótese nula – H_0 (HAIR, 1998, p.3).

foi utilizada em grande parte das análises; em outras, em decorrência de características dos dados, foi empregado o teste qui-quadrado.

O teste *qui-quadrado* é utilizado para se verificar se as distribuições absolutas de duas ou mais amostras não relacionadas diferem significativamente em relação a determinada variável (Mattar, p.93). Hair *et al.* (1998, p.549) descrevem o qui-quadrado como a técnica com a qual se analisam os dados alinhados em uma tabela de contingências⁵. Comparam-se as frequências obtidas com as frequências esperadas em cada célula da tabela, sendo a frequência esperada baseada nas probabilidades marginais de ocorrência de cada linha e coluna da tabela. Os resultados dessas análises são reportados no capítulo 4.

O item 3.3.2 dá prosseguimento às definições, com a análise da dimensão no tempo deste estudo.

3.3.2 A dimensão no tempo

A verificação do tempo decorrido para a realização de um estudo também é uma forma de classificá-lo. Mattar (1993a, p.83) lembra que algumas pesquisas mostram um instantâneo do fenômeno estudado, outras são periodicamente repetidas, e seus resultados mostram a evolução no tempo das variáveis pesquisadas. As primeiras são chamadas pesquisas *ocasionais* (ou *ad hoc*) e as segundas, *evolutivas*.

As pesquisas ocasionais prestam-se a ajudar a resolver problemas específicos e as evolutivas, ao acompanhamento e controle da atividade e à detecção de problemas. Nas pesquisas evolutivas, o pesquisador pode estudar os mesmos elementos da população por vários períodos de tempo, ou usar diferentes elementos a cada medição, conforme determinar os objetivos da pesquisa.

⁵ A tabela de contingências é também denominada tabulação cruzada (*cross-tabulation*); trata-se da formação matricial de duas variáveis, nas quais as entradas são as frequências de respostas que se encaixam em cada célula da matriz (HAIR, 1998, p.520).

No conceito de Cooper *et al.* (2003, p. 129), em sua classificação segundo a dimensão de tempo, os estudos *transversais* são feitos de uma vez e representam um instantâneo de um determinado momento. E os estudos *longitudinais* são realizados num período maior, e acompanham mudanças com o decorrer do tempo. Essa classificação é a mesma que se pode verificar em Malhotra (2001, p.108;110). Esse autor ressalta que um estudo longitudinal difere de um transversal porque a amostra permanece a mesma ao longo do tempo. Em outras palavras, as mesmas pessoas são estudadas ao longo do tempo.

Tendo em vista seu caráter pontual, este estudo enquadra-se na categoria de *pesquisa ocasional*, também denominada *pesquisa ad hoc* ou, ainda, *pesquisa transversal*.

Quanto ao controle exercido pelo pesquisador sobre as variáveis, o item 3.3.3 examina esta questão.

3.3.3 Controle das variáveis pelo pesquisador

Na literatura (COOPERS *et al.*, 2003, p.128; GIL, 1999, p.66; MALHOTRA, 2001, p.207, MATTARa, 1993, p. 83), com relação à capacidade do pesquisador em manipular as variáveis, faz-se uma diferenciação entre estudos *experimentais* e *ex-post-facto*.

Em um *experimento*, o pesquisador tenta controlar e(ou) manipular as variáveis no estudo. O estudo experimental é apropriado quando se pretende descobrir se certas variáveis produzem efeitos em outras variáveis. A experimentação é a ferramenta mais poderosa para hipóteses de causa.

Segundo Gil (1999, p. 66-70), de um modo geral o experimento representa o melhor exemplo de pesquisa científica. Porém, nem sempre na pesquisa social é possível manter o pleno controle dos estímulos experimentais. Em

muitos casos, a distribuição aleatória dos participantes da pesquisa e o controle do laboratório são totalmente inviáveis.

Pode-se, entretanto, em certo número de situações, adotar um tipo de delineamento que apresenta certa semelhança com experimental: o chamado delineamento *ex-post-facto*.

A pesquisa *ex-post-facto* define-se como uma investigação sistemática e empírica na qual o pesquisador não tem controle direto sobre as variáveis independentes, porque já ocorreram suas manifestações ou porque são intrinsecamente não manipuláveis. Neste caso são feitas inferências sobre a relação entre variáveis sem observação direta, a partir da variação concomitante entre as variáveis independentes e dependentes. Nesse tipo de pesquisa, a manipulação da variável independente é impossível. Elas chegam ao pesquisador já tendo exercido os seus efeitos. Também não é possível designar aleatoriamente sujeitos e tratamentos a grupos experimentais.

Em síntese, com base nos conceitos apresentados, este trabalho pode ser classificado como de natureza causal e correlacional. O estudo de campo é considerado seu método investigativo e os dados avaliados são de natureza quantitativa. Sua classificação como pesquisa ocasional (*ad hoc*) é a mais adequada. Também é considerado em estudo *ex-post-facto*, pois procura descobrir a existência de relacionamentos entre variáveis após o fenômeno em questão já ter ocorrido.

Após as definições metodológicas, apresentam-se o modelo conceitual, as variáveis e as hipóteses de pesquisa.

3.4 Modelo conceitual de pesquisa

O modelo conceitual deste estudo, apresentado na Ilustração 2, consiste na análise da relação entre a variável independente *capacitação tecnológica* e a

variável dependente *desempenho exportador*. Essa análise será realizada à luz da influência de fatores intervenientes, como os que classificam as empresas de acordo com seu ramo de atuação. As variáveis estão detalhadas no item 3.5.

Ilustração 2 – Modelo conceitual da pesquisa.

3.5 Definição das variáveis de pesquisa

Este item tem com objetivo detalhar as variáveis que foram utilizadas nesta pesquisa. A primeira variável a ser definida é a que diz respeito ao desempenho exportador, considerado aqui como variável dependente.

3.5.1 Variável dependente

A seleção de indicadores que apontassem o desempenho exportador teve como base as revisões literárias realizadas por Cavusgil e Zou (1994) e Zou e

Stan (1998), conforme exposto no capítulo 2. Dentre os diversos indicadores pesquisados, foram escolhidos aqueles que apresentavam maior índice de frequência nas pesquisas e aqueles cuja aferição foi mais factível, tendo em vista as condições do estudo. O Quadro 13 resume as principais medidas utilizadas para aferir o desempenho exportador neste trabalho.

Quadro 13 - Variável dependente

<i>Variável Dependente</i>	<i>Desempenho exportador</i>
Medidas de desempenho	Indicadores
Vendas	- Vendas com exportação/total de vendas
Lucro	- Lucro com exportação/total de lucro

Uma definição mais acurada dessas variáveis foi sintetizada no Quadro 14.

Quadro 14 - Definição dos indicadores de desempenho exportador

<i>Indicador</i>	<i>Fontes</i>	<i>Indicador avaliado em estudos prévios</i>	<i>Indicador utilizado neste estudo</i>
Total de vendas com exportação	Özcelik e Taymaz (2004), Cavusgil e Zou (1994), Madsen (1989), Bello <i>et al.</i> (1985), Bilkey (1985), Cooper <i>et al.</i> (1985), Cavusgil (1984), UK Awards	<ul style="list-style-type: none"> Total de vendas com exportação 	<ul style="list-style-type: none"> Receita bruta da organização em 2004, obtida no mercado externo (US\$ mil)
Intensidade exportadora	Ogunmokun e Ng (2004), Bauerschmidt <i>et al.</i> (1985)	<ul style="list-style-type: none"> Total de vendas obtido com exportação dividido pelo total de vendas 	<ul style="list-style-type: none"> Receita bruta obtida no mercado externo (em R\$ mil) dividida pela receita bruta total da organização (em R\$ mil)
Lucro com exportações	Ogunmokun e Ng (2004), Cavusgil e Zou (1994), Madsen (1989), Bilkey (1985), UK Awards	<ul style="list-style-type: none"> Lucratividade financeira das exportações 	<ul style="list-style-type: none"> Receita líquida obtida no mercado externo (em R\$ mil)
Intensidade da lucratividade	UK Awards	<ul style="list-style-type: none"> Lucros com exportação / total de lucros 	<ul style="list-style-type: none"> Receita líquida obtida no mercado externo (R\$ mil) dividida pela receita líquida total da organização (em R\$ mil)

MacPherson (2000) comenta sobre a utilização dos principais indicadores de desempenho exportador:

A respeito de desempenho exportador, duas medidas de atividade em mercados externos são comumente empregadas. A primeira dessas é *intensidade exportadora* (ou seja, venda com exportação como uma percentagem do total de vendas). A intensidade exportadora é a medida mais comumente utilizada como indicadora do grau de internacionalização da empresa (GRAY, 1997). Esta métrica isolada tem sido amplamente utilizada por outros acadêmicos (CZINKOTA E URSIC (1991), DIAMANTOPOULOS E INGLIS (1988), SULLIVAN (1994)).

Após o levantamento das condições de desempenho exportador, parte-se para as definições acerca da capacitação tecnológica.

3.5.2 Variável independente

A variável capacitação tecnológica foi objeto de análise em diversos estudos prévios. A avaliação desses resultados - revelados por autores como Zhou *et al.*, 1986; Préfontaine *et al.*, 1992; Furtado, 1994; Cunha, 1994; Hasenclever *et al.*, 1998; Costa e Cunha, 2001 - foi explorada no capítulo 2, no item 2.2, que trata da revisão da literatura.

Para fins desta pesquisa, foi formado um constructo, tendo como referência o Quadro 6, no item 2.2.6. Como base, foi utilizada a estrutura de Furtado, com os quatro níveis de capacitação tecnológica empregados em seu trabalho: capacitações em produção, em RH, em P&D e em projeto; e dentro de cada capacitação, foram complementados indicadores de Préfontaine e Costa e Cunha.

Como proposto no trabalho de Chen e Geng (2004), a partir do constructo foram desenvolvidos dois grupos de indicadores - tecnológicos e organizacionais, como se apresenta na Ilustração 3. Os indicadores tecnológicos dizem respeito a aspectos de infra-estrutura, processos produtivos, investimento em P&D. Os indicadores organizacionais, por sua vez, baseiam-se em dados como capacitação de pessoal envolvido com P&D, escolaridade e resultados alcançados.

Ilustração 3 – Modelo de Capacitação Tecnológica adotado.

FONTE: adaptado de CHEN e GENG, 2004, p.153.

O Quadro 15 apresenta sinteticamente as variáveis da pesquisa empírica, associadas aos indicadores utilizados.

Quadro 15 - Variável independente

<i>Variável Independente</i>	<i>Capacitação tecnológica</i>	
	Medidas de desempenho	Indicadores
Indicadores tecnológicos	Infra-estrutura	• alocação de funcionários (P&D/total)
	Investimento em P&D	• % do faturamento alocado em P&D • propriedade intelectual
	Processos produtivos	• certificações obtidas (SPICE/CMM)
Indicadores organizacionais	Capacitação em RH	• escolaridade • % do faturamento alocado à capacitação da mão-de-obra
	Redes externas	• alianças/cooperações
	Resultados	• faturamento gerado por novos produtos

Tendo em vista a frequência com que esses indicadores foram avaliados em outras pesquisas, procurou-se identificar os parâmetros de capacitação tecnológica mais comumente utilizados, e que fossem pertinentes a esta análise. Os Quadros 16 a 21 resumem esses fatores e apontam as fontes das

quais eles foram levantados. A última coluna em cada um dos quadros aponta a medida equivalente avaliada neste estudo. O primeiro deles define os parâmetros relativos à infra-estrutura.

Quadro 16 - Definição dos indicadores referentes à infra-estrutura

<i>Medidas de desempenho</i>	<i>Indicador</i>	<i>Fontes</i>	<i>Indicador avaliado em estudos prévios</i>	<i>Indicador utilizado neste estudo</i>
Infra-estrutura	Alocação de funcionários (P&D/total)	ANPEI (2001), SOFTEX (2002), FURTADO (1994)	<ul style="list-style-type: none"> Quantidade de pessoas na organização com formação acadêmica em Ciência ou Engenharia da Computação, Análise de Sistemas, Informática ou Processamento de Dados. Número de profissionais portadores do título de mestre ou doutor alocados às atividades de P&D em relação ao total de funcionários 	<ul style="list-style-type: none"> Percentual de profissionais portadores do título de mestre ou doutor, em relação ao total de funcionários, alocados às seguintes atividades: P&D em software, engenharia e qualidade de Software, Desenvolvimento e manutenção de software, Pesquisa e desenvolvimento em TI.

As variáveis referentes a resultados de capacitação foram avaliadas no Quadro 17.

Quadro 17 - Definição dos indicadores referentes a resultados

<i>Medidas de desempenho</i>	<i>Indicador</i>	<i>Fontes</i>	<i>Indicador avaliado em pesquisas prévias</i>	<i>Indicador utilizado neste estudo</i>
Resultados	Faturamento gerado por novos produtos	ANPEI (2001)	<ul style="list-style-type: none"> Percentual do faturamento gerado por produtos/serviços lançados/oferecidos há menos de cinco anos. 	<ul style="list-style-type: none"> Percentual da receita de software na organização em 2004, obtido a partir da comercialização de produtos/serviços lançados nos anos de 2003 e 2004.

O Quadro 18 indica as medidas referentes ao processo produtivo.

Quadro 18 - Definição dos indicadores referentes a processo produtivo

<i>Medidas de desempenho</i>	<i>Indicador</i>	<i>Fontes</i>	<i>Indicador avaliado em pesquisas prévias</i>	<i>Indicador utilizado neste estudo</i>
Processos produtivos	Certificações obtidas (SPICE/CMM)	SOFTEX (2002)	<ul style="list-style-type: none"> Obtenção da certificação Capability Maturity Model Integration (CMMI), que homologa a maturação alcançada pelas empresas em seus processos de fabricação de software e/ou Obtenção da certificação Software Process Improvement and Capability determination (ISSO/IEC 15504 SPICE) Este indicador será verificado em três categorias: “Possui metodologia, porém sem certificação” “Possui certificação SPICE/CMM” “Possui certificação CMM >= 3” 	<ul style="list-style-type: none"> Situação em que se encontra o processo de certificação da qualidade da organização Obtenção da certificação Capability Maturity Model Integration (CMMI), que homologa a maturação alcançada pelas empresas em seus processos de fabricação de software e/ou Obtenção da certificação Software Process Improvement and Capability determination (ISSO/IEC 15504 SPICE) Este indicador será verificado em três categorias: “Possui certificação SPICE/CMM/CMMI nível ____” “Possui metodologia SPICE/CMM/CMMI nível ____, porém em processo a ser finalizado até dezembro de 2005” “Não está em processo de certificação”

Os Quadros 19, 20 e 21 apresentam as medidas de desempenho referentes a redes externas, investimento em P&D e capacitação em RH, respectivamente.

Quadro 19 - Definição dos indicadores referentes a redes externas

<i>Medidas de desempenho</i>	<i>Indicador</i>	<i>Fontes</i>	<i>Indicador avaliado em pesquisas prévias</i>
Redes externas	Alianças/cooperações	PRÉFONTAINE <i>et al.</i> (1992), CUNHA <i>et al.</i> (2001)	<ul style="list-style-type: none"> Importância das redes externas de comunicação (interface com clientes, fornecedores, ambientes de negócios, ambiente científico e governamental).

Quadro 20 - Definição dos indicadores referentes a investimento em P&D

<i>Medidas de desempenho</i>	<i>Indicador</i>	<i>Fontes</i>	<i>Indicador avaliado em pesquisas prévias</i>	<i>Indicador utilizado neste estudo</i>
Investimento em P&D	Despesas em P&D	ANPEI (2001), PRÉFONTAINE <i>et al.</i> (1992)	<ul style="list-style-type: none"> Somatório dos: Gastos em P&D Gastos com atividades que suportam execução dos trabalhos de P&D Gastos com aquisição de tecnologia 	<ul style="list-style-type: none"> Investimentos em P&D em TI no ano de 2004.
	Propried. intelectual	SOFTEX (2002)	<ul style="list-style-type: none"> Quantidade de pedidos de registro de software no Brasil e no exterior de softwares registrados, pedidos de patente, patentes aprovadas, licenciamento de tecnologia e <i>trade secrets</i> depositados. 	<ul style="list-style-type: none"> Número de programas de computador com providências já tomadas pela organização quanto à propriedade intelectual até dezembro de 2004.

Quadro 21 - Definição dos indicadores referentes à capacitação em RH

<i>Medidas de desempenho</i>	<i>Indicador</i>	<i>Fontes</i>	<i>Indicador avaliado em pesquisas prévias</i>	<i>Indicador utilizado neste estudo</i>
Capacitação em RH	Escolaridade	ANPEI (2001), SOFTEX (2002)	<ul style="list-style-type: none"> Número de profissionais integralmente alocados às atividades de P&D, distribuídos nas categorias nível superior (graduados, mestres e doutores), nível médio e nível administrativo 	<ul style="list-style-type: none"> Quantidade de pessoas na organização com formação acadêmica superior em Ciência ou Engenharia da Computação, Análise de Sistemas, Informática ou Processamento de Dados.
	% do faturament o alocado à capacitação da mão de obra	ANPEI (2001), FURTADO (1994)	<ul style="list-style-type: none"> Parcela do faturamento anual dedicada a treinamento de mão-de-obra 	<ul style="list-style-type: none"> Quantidade de itens de capacitação aplicados à organização

Há uma ressalva a se fazer quanto às variáveis de redes externas. Ao se iniciar o trabalho, esta foi uma das categorias de indicadores selecionadas. Porém, a pesquisa da SEPIN/MCT não questionou aspectos dessa natureza.

O último conjunto de variáveis enquadra-se na categoria interveniente e será explicado no item 3.5.3.

3.5.3 Variável interveniente

De acordo com Coopers *et al.* (2004, p.56),

uma variável interveniente é um mecanismo conceitual através do qual VI [variável independente] e VM [variável moderadora] podem afetar VD [variável dependente]. A variável interveniente pode ser definida como o fator que teoricamente afeta o fenómeno observado, mas não pode ser visto; seu efeito deve ser inferido dos efeitos das variáveis independentes e moderadoras no fenómeno observado.

A variável interveniente (VIV) selecionada para este estudo classifica as empresas de acordo com o valor agregado que ela emprega em seus produtos e serviços, ou seja, pela principal categoria de negócios na qual a empresa atua.

Presume-se que um índice superior de capacitação tecnológica possibilite uma maior oportunidade de negócios de alto valor agregado, o que se traduz no modelo de negócios adotado pela empresa. Este pressuposto embasa-se na pesquisa sobre Qualidade de Software realizada pela SEPIN/MCT em 2001 - nela revela-se que dois terços do total comercializado de software da amostra era proveniente de empresas que comercializavam software de alto valor agregado. O Quadro 22 apresenta a classificação segundo o modelo de negócios.

Quadro 22 - Variável interveniente

Variável interveniente	Modelo de Negócios	
	Produtos	Serviços
	<ul style="list-style-type: none"> • Pacotes de software 	<ul style="list-style-type: none"> • Alto valor agregado
	<ul style="list-style-type: none"> • Componentes de software / software embarcado 	<ul style="list-style-type: none"> • Baixo valor agregado
	<ul style="list-style-type: none"> • Software customizável 	

Definições mais detalhadas sobre os dados coletados encontram-se no item 3.6.

3.6 Tipos, fontes e coleta de dados

A seleção dos tipos e das fontes de dados empregados em uma pesquisa depende dos propósitos e da disponibilidade das informações. A determinação dos tipos e das fontes de dados deve seguir as considerações a seguir.

3.6.1 Fontes de dados

De acordo com Coopers *et al.* (2003, p.223), à medida que se explora um problema ou tópico, três tipos de fontes de informação são considerados: primárias, secundárias e terciárias.

3.6.1.1 Fontes primárias

São trabalhos originais de pesquisa, ou dados brutos, sem interpretação ou pronunciamentos, que representam uma opinião ou posição oficial. Entre as fontes primárias estão memorandos, cartas, entrevistas ou discursos completos (em áudio, vídeo ou transcrição escrita). Leis, regulamentações, decisões ou padrões judiciais e a maior parte dos dados governamentais, incluindo censo, dados econômicos e trabalhistas. As fontes primárias são sempre as mais importantes porque as informações ainda não foram filtradas ou interpretadas por uma segunda parte. As informações de todas as fontes citadas passarão a ser sua literatura secundária, dando suporte à sua pesquisa original. As fontes internas de dados primários incluem registros de estoque e de pessoal, requisições de compra, gráficos de controle estatístico de processo etc. (COOPERS *et al.*, 2003, p.222).

Segundo Kerlinger (1980, p.348), uma fonte primária é o repositório original de um dado, como o relato de um acontecimento feito por uma testemunha ocular, uma fotografia, minutas de reuniões, e um registro original de um acontecimento.

3.6.1.2 Fontes secundárias

Para Coopers *et al.* (2003, p.223), fontes *secundárias* são interpretações de dados primários. Enciclopédias, livros, manuais, artigos de revista e jornais, e a maioria das notícias são consideradas fontes secundárias de informações. Em verdade, quase todos os materiais de referência entram nessa categoria. Internamente, os resumos de análise de vendas e os relatórios anuais de investimentos seriam exemplos de fontes secundárias, pois são compilados a partir de diversas fontes primárias. Externamente, os relatórios anuais são vistos como fontes primárias, pois representam a posição oficial da corporação.

Uma fonte secundária é um relato ou fonte de informação distante um ou mais passos da fonte original, como, por exemplo, um artigo de jornal sobre uma reunião do Congresso em lugar da ata original do Congresso, ou seu relato feito por outro historiador (KERLINGER, 1980, p.348).

Visto que os dados avaliados neste estudo foram recebidos em seu estado bruto, sem ter passado por “filtros”, classifica-se esta fonte de dados como *primária*.

3.6.2 Tipos de dados

Os dados podem ser classificados em dois grandes grupos: dados primários e dados secundários.

3.6.2.1 Dados primários

Os dados primários são aqueles que não foram antes coletados, e que ainda estão em posse dos pesquisados (MATTAR, 1993a, p.143). São coletados com o propósito de atender às necessidades específicas da pesquisa em andamento. As fontes básicas de dados primários são: pesquisado, pessoas que tenham informações sobre o pesquisado e situações similares.

Uma das principais dificuldades para o uso de dados primários, conforme salientado por Malhotra (2001, p.127), é o fato de sua obtenção poder ser dispendiosa e demorada. Isto faz com que diversos estudos sejam desenvolvidos com base apenas em dados secundários.

3.6.2.2 Dados secundários

Os dados secundários são aqueles que já foram coletados, tabulados, ordenados e, às vezes, até analisados, com propósitos outros ao de atender às necessidades da pesquisa em andamento, e que estão catalogados à disposição dos interessados. As fontes básicas de dados secundários são a própria empresa, publicações, governos e instituições não-governamentais (MATTAR, 1993a, p.143).

Complementando esta descrição, Malhotra (2001, p.127) expõe que a análise de dados secundários ajuda a definir o problema de pesquisa e a desenvolver uma abordagem. Em alguns projetos, particularmente naqueles com orçamentos restritos, a pesquisa pode ficar limitada à análise de dados secundários, assim como alguns problemas rotineiros podem ser resolvidos somente com base em dados secundários.

Mattar (1993, p.143) defende que o uso de dados secundários é vantajoso quando comparado ao de dados primários.

É comum as pessoas imaginarem que a única forma de obter dados em pesquisa [de marketing] é através de levantamento de campo (construção e aplicação de instrumento de coleta de dados a uma amostra da população de pesquisa). Na verdade, os levantamentos de campo e outras formas de coleta de dados primários somente deverão ser usados se outras formas mais rápidas, baratas e eficientes não conseguirem atender às necessidades de dados de pesquisa. Grande esforço nos estágios iniciais da pesquisa deverá ser canalizado para procurar tentar descobrir se, ao menos em parte, os dados necessários já não tenham sido coletados e estejam, de alguma forma, disponíveis. Esse esforço inicial poderá significar grande economia de tempo, dinheiro e esforço na realização da pesquisa.

O ponto de vista de Mattar é compartilhado por profissionais que habitualmente utilizam dados secundários como fonte de pesquisa. É o que

afirma Bautista (*apud* Malhotra, 2001, p. 125): “Os dados secundários podem ser um meio imediato e econômico de descobrir informações preciosas sobre itens da pesquisa, desde que as informações venham de fontes confiáveis e oportunas”.

Esse conceito pode ser aplicado neste estudo, uma vez que a dificuldade em se obter altas taxas de resposta - principalmente pela falta de motivação dos respondentes - poderia vir a comprometer a sua realização. Pode-se afirmar que o número de empresas analisadas neste trabalho dificilmente seria alcançado numa pesquisa com dados primários.

Associado a isso, encontra-se o fato de que, no momento em que esta pesquisa foi iniciada, havia pouco tempo decorrido desde a realização de pesquisa similar, para a qual dados semelhantes já haviam sido solicitados ao mesmo universo de empresas.⁶

3.6.2.2.1 Dados secundários: vantagens e desvantagens

Mattar (1993, p.145) e Malhotra (2001, p.128) analisam a viabilidade da utilização de dados secundários, e asseguram que estes podem contribuir para melhor estabelecer o problema de pesquisa, sugerir outros métodos já testados e aprovados de coletas de dados, propor outros tipos de dados a serem coletados para obter as informações desejadas, servir como fonte comparativa e complementar a dados primários.

As vantagens em se utilizar dados secundários também são exploradas por outros autores, como Sbragia (1982, p. 95) e Selltiz *et al.* (1974, p. 357).

Além da economia, os dados secundários têm algumas vantagens na ciência social. Uma das principais é o fato de muita informação desse tipo ser obtida periodicamente, o que permite o estabelecimento de tendências temporais.

Outra vantagem é que a obtenção de informações dessas fontes não exige a cooperação de indivíduos a respeito dos quais se procura informação, que é o que ocorre em questionários, entrevistas, técnicas projetivas e, freqüentemente, na observação. Além disso, como tais dados são coligidos nos acontecimentos diários, o processo de mensuração tende a não revelar o objetivo do pesquisador e a não mudar o comportamento em que está interessado, o que nem sempre ocorre com algumas das outras técnicas de coleta de dados.

Paralelamente a essas vantagens, existem diversas desvantagens em se utilizar os dados secundários. A principal desvantagem é que, à medida que são coletados com diferentes objetivos, raramente são encontrados dados secundários que se ajustem perfeitamente às necessidades de determinada pesquisa. O grau de ajuste desses dados depende de seis fatores: *especificações e metodologia, erro e precisão, atualidade, objetivo, natureza e confiabilidade*.

3.6.2.2.2 Especificações: metodologia usada para coletar os dados

As especificações ou a metodologia usadas para coletar os dados devem ser examinadas para identificar possíveis fontes de viés. Essas considerações metodológicas incluem: tamanho e natureza da amostra, índices das respostas e sua qualidade, criação e administração do questionário, procedimentos usados no trabalho de campo e procedimentos de análise de dados e elaboração de relatórios. Essas verificações fornecem informações sobre a confiabilidade e a validade dos dados e ajudam a determinar se eles podem ou não ser generalizados para o problema em pauta.

No caso deste estudo, pode-se afirmar que a fonte de dados secundários passou por um rigoroso critério no sentido de minimizar o aparecimento de tais vieses.

⁶ Em 2004, uma pesquisa realizada pela Sociedade SOFTEX havia solicitado aos respondentes o preenchimento de extenso questionário sobre comportamento exportador.

Em primeiro lugar, a pesquisa está em sua quinta edição, o que já a torna, por si só, uma referência como base de dados para o setor de software. Sobre o índice de respostas e sua qualidade, por exemplo, a SEPIN dedicou meses de trabalho apenas ao esclarecimento acerca de dados faltantes ou contraditórios nos questionários enviados. Quanto à criação e administração do questionário, essa tarefa foi delegada à equipe de apoio técnico-administrativo dedicada integralmente à atividade. O item 3.9.2.2 apresenta com minúcias a pesquisa em questão, inclusive com detalhes sobre a natureza e o tamanho da amostra.

3.6.2.2.3 Erro: precisão dos dados

O pesquisador precisa determinar se os dados são suficientemente precisos para os fins do estudo. Dados secundários podem ter uma série de fontes de erro, ou imprecisão, inclusive erros nos estágios de abordagem, concepção da pesquisa, amostragem, coleta e análise de dados e elaboração do relatório do projeto. Além disso, é difícil avaliar a precisão dos dados secundários porque o pesquisador não participou da sua coleta. A precisão dos dados secundários pode variar, particularmente se eles estiverem relacionados a fenômenos sujeitos a mudanças.

Particularmente neste caso, a pesquisa SEPIN/MCT teve o cuidado de elaborar o questionário considerando os vieses detectados nas quatro versões anteriores, o que reduziu a possibilidade de haver questões impertinentes ou mal elaboradas. Esse questionário esteve disponível para preenchimento *off-line*, na página do MCT na *web*, entre 2004 e meados de 2005. As empresas foram convidadas a preencher o questionário e a encaminhá-lo por *email* ao endereço do MCT.

3.6.2.2.4 Atualidade: quando foram coletados os dados

Sobre o tempo decorrido entre a coleta dos dados e sua publicação, muitos dados publicados se tornam obsoletos, tendo apenas valor histórico, e não se prestam para tomar decisões que necessitam de dados correntes. Desta

forma, dados secundários podem carecer de atualidade e o prazo entre a coleta e a publicação pode ser longo. Além disso, é possível que não sejam atualizados com a frequência exigida para as finalidades do problema em pauta. A pesquisa, em geral, exige dados atuais; portanto, o valor dos dados secundários diminui com o tempo.

Quanto a esse critério, não há dúvidas sobre a atualidade dos mesmos, uma vez que a pesquisa da SEPIN/MCT teve como base para coleta o ano de 2004, e até meados do ano de 2005 o processo de consolidação dos dados ainda estava em andamento. Até a presente data, o relatório da pesquisa que deu origem a este estudo estava em fase de finalização.

3.6.2.2.5 Objetivo: finalidade para a qual os dados foram coletados

Dados são invariavelmente coletados com algum objetivo em mente e uma pergunta fundamental a ser feita é: "Por que os dados foram coletados?" O objetivo dessa coleta irá determinar a finalidade para a qual essa informação é relevante e útil. Dados coletados com um objetivo específico podem não ser adequados em outra situação.

A pesquisa da SEPIN/MCT foi elaborada com o intuito de verificar a qualidade e produtividade do setor de software brasileiro. Esses indicadores se aproximam – e algumas vezes se igualam - àqueles utilizados em pesquisas prévias sobre capacitação tecnológica, o que torna essa fonte bastante apropriada para os fins a que se destinam.

3.6.2.2.6 Natureza: o conteúdo dos dados

A natureza ou conteúdo dos dados deverá ser examinada com atenção especial para a definição de variáveis, unidades de medição, categorias usadas e relações examinadas. Se as variáveis não tiverem sido definidas, ou forem estabelecidas de maneira inconsistente com a definição do pesquisador, a utilidade dos dados será limitada.

Ainda sobre a unidade de medida das variáveis, não é raro o pesquisador ficar frustrado ao encontrar dados secundários que serviriam para sua pesquisa, caso não fossem expressos em unidades que não se ajustam à sua necessidade. Algumas vezes, contudo, é possível reconsiderar os dados disponíveis, como, por exemplo, converter as unidades de medição para que os dados resultantes sejam mais úteis para o problema em pauta.

Quanto à definição de classes, ocorre quando os intervalos de classe da apresentação dos resultados da variável de interesse não coincidem com aqueles que interessariam à pesquisa.

Neste caso específico, não houve necessidade de conversões de unidades métricas; as variáveis puderam ser aproveitadas em sua forma original, e houve apenas desagregações ou consolidações de valores. Quanto aos intervalos de classe, procurou-se manter a distribuição original das variáveis; entretanto, a forma como a pesquisa fora planejada permitiu a flexibilização de determinadas classes de análise.

3.6.2.2.7 Confiabilidade: até que ponto os dados são confiáveis

Uma indicação geral da confiabilidade dos dados pode ser obtida pelo exame da experiência, credibilidade, reputação e integridade da fonte.

Para se apurar a confiabilidade dos dados secundários, existem os seguintes critérios: *fonte*, *propósito da publicação* e *evidências de qualidade*. Coopers *et al.* (2003, p.223) expõem esses critérios.

A *fonte* dos dados é muito importante para avaliar sua confiabilidade. Existem fontes originais e fontes reprodutoras de dados secundários. Uma fonte original é aquela que efetivamente produziu os dados secundários. Uma fonte reprodutora é aquela que apenas reproduz os dados de uma fonte original. O pesquisador deve sempre preferir as fontes originais, pois são mais completas e precisas que as fontes reprodutoras e, geralmente, apresentam informações importantes sobre o processo de coleta e de análise que

permitem uma avaliação de sua confiabilidade. Além disso, há o risco de os dados serem reproduzidos de forma errônea, pelas fontes reprodutoras durante o processo de coligi-los das fontes originais.

Este pensamento é partilhado por Malhotra (2001, p.130), que avalia a origem das fontes secundárias.

Também é pertinente examinar se os dados secundários vieram de uma fonte original, que gerou os dados, ou de uma fonte adquirida, que comprou os dados de uma fonte original. Há pelo menos dois critérios para esta regra: primeira, fonte original é aquela que especifica os detalhes da metodologia de coleta de dados. Segundo, é provável que uma fonte original seja mais precisa e completa do que uma secundária.

Avaliar os *propósitos* da publicação é a segunda forma de avaliar a confiabilidade dos dados. Publicações são utilizadas para os mais diversos propósitos: para divulgar estudos e conhecimentos, para despertar o interesse para um particular grupo, para promover vendas, para formar opiniões, para ganhar simpatias, para favorecer grupos políticos e empresariais, para atacar ou defender governos, homens públicos etc. Todo tipo de dado secundário encontrado em publicações “suspeitas” quanto à sua neutralidade, precisa ser devidamente verificado e confirmado, antes de ser utilizado.

A última forma de avaliar a confiabilidade e precisão é verificar as *evidências de qualidade* dos dados secundários. Um primeiro aspecto dessa evidência está relacionado com a credibilidade da fonte. Existem empresas e entidades, governamentais ou não que, ao longo de sua existência, foram adquirindo credibilidade pela qualidade e seriedade de seus trabalhos, enquanto outras caminharam em sentido inverso ou são ainda muito recentes e não conseguiram notoriedade. O pesquisador deverá sempre preferir as fontes cuja qualidade e seriedade sejam inquestionáveis.

Outra forma de efetuar esta avaliação é procurar conhecer o perfil profissional de seus técnicos e responsáveis. Por outro lado, se a fonte original dos dados não apresenta o essencial do planejamento da pesquisa, que permita

avaliação de sua confiabilidade e precisão, o pesquisador deverá ficar cauteloso. É de se esperar que uma fonte que deseja que seu trabalho tenha credibilidade apresente os resultados de uma pesquisa acompanhados de definições, formulários de coleta de dados, método de amostragem, número de elementos da amostra, processos de análises a que os dados foram submetidos etc. Omissões deste tipo podem significar que os dados foram obtidos numa pesquisa mal conduzida e, por isso, devem ser evitados.

Sobre a originalidade da fonte, não há dúvidas de que os dados foram gerados pela pesquisa SEPIN/MCT, e não apenas reproduzidos por ela. Isto lhe confere maior precisão quanto ao fornecimento das informações.

Quanto ao propósito da pesquisa, a intenção do trabalho é inequívoca: “acompanhamento e divulgação a respeito da evolução da qualidade das empresas de software, objetivando direcionar as ações dos agentes responsáveis pela formulação e execução da política de software no Brasil” (SEPIN/MCT, 2002, p. 11). Portanto, sua neutralidade não oferece espaço a contestações, visto que a obtenção e análise desses dados foram feitas por entidade governamental, com características idôneas por sua natureza. Malhotra (2001, p.134) enfatiza os benefícios dessas fontes: “as fontes governamentais, como dados de censo e outras publicações governamentais, apresentam elevada qualidade dos dados e de outros dados estatísticos, e costumam ser extremamente detalhados”. Com relação à idoneidade dos técnicos e responsáveis, não há dúvidas sobre esse ponto, tendo em vista os rigorosos processos de seleção dos funcionários do MCT, e a constante atualização a que os mesmos são submetidos.

Em resumo, nesta pesquisa são utilizados como fonte de informação dados secundários internos que, segundo a definição de Mattar (1993, p.147), são obtidos junto às empresas participantes da pesquisa, porém não foram exclusiva e originalmente obtidos para atender às necessidades específicas deste estudo. Afirmções como esta respaldaram a opção pelo uso de dados secundários como principal fonte de pesquisa. O Quadro 23 resume os critérios para avaliação de dados secundários.

Quadro 23 - Critérios para avaliação de dados secundários

<i>Critérios</i>	<i>Questões</i>	<i>Observações</i>
Especificações e metodologia	<ul style="list-style-type: none"> • Método de coleta de dados • Índice de resposta • Qualidade dos dados • Técnica de amostragem • Tamanho da amostra • Criação do questionário • Trabalho de campo • Análise dos dados 	Os dados devem ser confiáveis, válidos e generalizáveis para o problema em pauta
Erro e precisão	Erros na abordagem, na concepção, na amostragem, na coleta e análise dos dados	Avaliar a precisão, comparando fontes dados
Atualidade	Prazo entre coleta e publicação e frequência das atualizações	Os dados devem ser atualizados periodicamente por firmas especializadas
Objetivo	Por que os dados foram coletados?	O objetivo determina a relevância dos dados
Natureza	<ul style="list-style-type: none"> • Definição de variáveis • Unidades de medição • Categorias usadas • Relações examinadas 	Reconsiderar os dados para aumentar, se possível, sua utilidade
Confiabilidade	Experiência, credibilidade, reputação e integridade da fonte	Os dados devem ser obtidos de fonte original

A seguir, o item 3.7 resume as principais definições metodológicas aplicadas a este estudo.

3.7 Resumo das definições metodológicas

Após empreender-se a classificação de acordo com os critérios acima, fez-se necessário sintetizar esses conceitos, conforme apresentado no Quadro 24.

Quadro 24 - Resumo das definições metodológicas do estudo

<i>Crítérios</i>	<i>Questões</i>
<i>Natureza da pesquisa</i>	- Causal - Correlacional
<i>Método investigativo</i>	Estudo de campo
<i>Natureza das variáveis</i>	Quantitativa
<i>Dimensão no tempo</i>	Pesquisa ocasional (<i>ad hoc</i>)
<i>Controle das variáveis</i>	Pesquisa <i>ex-post-facto</i>
<i>Fonte de dado</i>	Primária
<i>Tipo de dado</i>	Secundário
<i>Confiabilidade</i>	- Fonte original ✓ - Propósitos lícitos ✓ - Evidências de qualidade ✓

O próximo aspecto a ser descrito diz respeito às hipóteses de pesquisa, definidas no item 3.8.

3.8 Hipóteses

Segundo Gil (1999, p.56), o primeiro passo a ser dado em uma pesquisa científica é a formulação clara de um problema. O seguinte é a construção de hipóteses. Muitas definições são propostas para o termo hipótese.

Para Goode e Hatt (1969, p.75), é uma proposição que pode ser colocada à prova para determinar sua validade. Neste sentido, hipótese é uma suposta resposta ao problema a ser investigado. É uma proposição que se forma e que será aceita ou rejeitada somente depois de devidamente testada. O papel fundamental da hipótese na pesquisa é sugerir explicações para os fatos. Essas sugestões podem ser a solução para o problema. Podem ser

verdadeiras ou falsas, mas sempre que bem elaboradas conduzem à verificação empírica, que é o propósito da pesquisa científica.

3.8.1 Tipos de hipóteses

Há três tipos de hipóteses. A primeira delas são as *hipóteses casuísticas*, que são se referem a algo que ocorre em determinado caso, afirmam que um objeto ou uma pessoa ou um fato específico tem determinada característica. Essas hipóteses são muito freqüentes nas pesquisas históricas, em que os fatos são tidos como “únicos”, no sentido que não se repetem.

Ao segundo tipo pertencem as *hipóteses que se referem a uma seqüência de acontecimentos*. As hipóteses desse tipo aparecem em pesquisas descritivas, sobretudo no âmbito da antropologia, sociologia social. De um modo geral, antecipam que determinada característica ocorre com maior ou menor intensidade num grupo, sociedade ou cultura.

O terceiro tipo de hipóteses - que são utilizadas neste estudo - são aquelas que estabelecem *relações entre variáveis*. Há autores que chegam a considerar que só a partir deste nível é que se têm rigorosamente hipóteses. Assim, Kerlinger (1980, p.38) define hipótese como “um enunciado conjetural das relações entre duas ou mais variáveis. Hipóteses são sentenças declarativas e relacionam de alguma forma variáveis a variáveis”.

Neste trabalho interessa verificar se uma variável interfere na outra, ou em outras palavras, se uma variável é causa da outra. Estudos como este exigem, pois, a construção de hipóteses de relação causal, ou simplesmente *hipóteses causais*, que se caracterizam por envolver uma variável independente e outra dependente (GIL, 1999, p. 58).

De acordo com o modelo clássico da causalidade, procura-se descobrir condições necessárias e suficientes para ocorrência de determinado fenômeno. *Condição necessária* é aquela que precisa existir para que ocorra

o fenômeno de que é a causa. *Condição suficiente* é aquela que é sempre seguida do fenômeno de que é uma causa.

3.8.2 Características das hipóteses aplicáveis

Nem todas as hipóteses são testáveis. Gil (1999, p.61) e Kerlinger (1979, p. 41) corroboram este pensamento, quando afirmam que, para serem cientificamente úteis, elas precisam ser testáveis, ou no mínimo, conter implicações para teste. Uma hipótese não-testável não tem utilidade científica, isto é, é preciso testar clara e inteiramente as variáveis de uma hipótese - ou é preciso deduzir suas implicações em forma de variáveis - e depois ter um meio operacional de manipular ou medir as variáveis para poder estudar as relações entre elas. Para que uma hipótese possa ser logicamente aceitável, deve apresentar determinadas características:

- Deve ser *conceitualmente clara*. Deve-se preferir as definições operacionais, isto é, aquelas que indicam as operações particulares que possibilitam o conhecimento do conceito.
- Deve ser *específica*. São preferíveis as hipóteses que especificam o que de fato se pretende verificar. Pode ocorrer de ter que se dividir a hipótese ampla em sub-hipóteses mais precisas, referindo-se à remuneração, ocupação, nível educacional etc.
- Deve ter *referências empíricas*. As hipóteses que envolvem julgamento de valor não podem ser adequadamente testadas. As hipóteses devem envolver conceitos que possam ser verificados pela observação.
- Deve ser *parcimoniosa*. Uma hipótese simples é sempre preferível a uma hipótese complexa, desde que tenha o mesmo teor explicativo.
- Deve estar *relacionada com as técnicas disponíveis*. Nem sempre uma hipótese teoricamente bem elaborada pode ser testada empiricamente. É

necessário que haja técnicas adequadas para a coleta dos dados exigidos para o teste em questão.

- Deve estar *relacionada com uma teoria*. As hipóteses elaboradas sem qualquer vinculação às teorias existentes não possibilitam a generalização de seus resultados.

Com base nos critérios acima, no modelo conceitual do estudo e na revisão da literatura, sete hipóteses foram formuladas. A formulação das hipóteses teve como intuito o cumprimento do objetivo deste estudo, estabelecendo relações entre as **variáveis dependentes** (*intensidade exportadora e intensidade da lucratividade*) e as **variáveis independentes** (*alocação de funcionários em P&D, despesas em P&D, propriedade intelectual, certificações, escolaridade, capacitação de mão-de-obra, faturamento com novos produtos*).

Neste ponto, são apresentadas as hipóteses do estudo. No intuito de simplificar a formulação, é interessante ampliar o modelo conceitual exposto na Ilustração 2. O modelo é detalhado no Quadro 25.

O novo modelo é a base para a derivação das hipóteses de pesquisa. Cada uma das sete hipóteses é representada por uma proposição de associação positiva entre cada uma das variáveis independentes e cada um dos critérios de desempenho exportador, que vem a ser a variável dependente. A matriz do Quadro 25 foi elaborada de forma a sintetizar as relações esperadas entre as variáveis de pesquisa.

Antes de explicar essas relações, é necessário que sejam salientados dois aspectos. Em primeiro lugar, pressupõe-se que todos os relacionamentos entre as variáveis deste estudo sejam positivos. Porém, alguns desses relacionamentos poderiam ser negativos. Este ponto é enfatizado pelo estudo de Zou e Stan (1998, p. 350), quando, após extensa revisão literária sobre desempenho exportador, foi constatado que nem toda relação entre desempenho exportador e capacitação tecnológica apresenta correlação

positiva. Özçelik e Taymaz (2004, p.412) também confirmam esta aparente contradição⁷.

Quadro 25 - Relação entre capacitação tecnológica e desempenho exportador

<div> <div>Variável independente</div> <div>Variável dependente</div> </div>		Desempenho exportador			
Capacitação tecnológica		Total de vendas com exportação	Intensidade exportadora	Lucro com exportações	Intensidade da lucratividade
Infra-estrutura	Alocação de func. (P&D/total)	+	+	+	+
Investimento em P&D	Despesas	+	+	+	+
	Propriedade intelectual	+	+	+	+
Processos produtivos	Certif. obtidas (SPICE/CMM/CMMI)	+	+	+	+
Capacitação em RH	Escolaridade	+	+	+	+
	Incentivos à capacitação e atualização	+	+	+	+
Resultados	Faturamento gerado por novos produtos	+	+	+	+

Outro comentário pertinente neste momento é que as hipóteses deste estudo, como típico dos estudos de campo e de natureza correlacional, são hipóteses “fracas” (SBRAGIA, 1982, p.119). Usando a terminologia científica, elas procuram tão-somente expressar associação entre variáveis e jamais causalidade.

De acordo com o modelo clássico de causalidade, descrito por Gil (1999, p.58), procura-se descobrir condições necessárias e suficientes para ocorrência de determinado fenômeno.

⁷ Os autores citam Kumar e Siddarthan (1994): “technology showed-up as a quite crucial factor in explaining the export behavior of firms in medium and low-technology industries (and not in high-tech ones) especially in the case of developing countries”.

Portanto, em função da discussão que empreendemos na seção anterior deste capítulo, as hipóteses formuladas têm um sentido de tão-somente refletir a busca de condições contribuintes para o desempenho exportador e não propriamente de condições necessárias, suficientes ou necessárias e suficientes (SBRAGIA, 1982; SELLTIZ, 1974).

Os itens 3.8.3 a 3.8.7 descrevem as hipóteses de pesquisa. Todas as medidas terão como base o ano de 2004.

3.8.3 Relação entre infra-estrutura e desempenho exportador

H₁: Existe uma correlação positiva significativa entre alocação de funcionários em P&D e intensidade exportadora e intensidade de lucratividade.

Indicadores: *quantidade de funcionários alocados à área de P&D*; como medida de resultado exportador, serão utilizadas *intensidade exportadora e intensidade da lucratividade*.

3.8.4 Relação entre investimento em P&D e desempenho exportador

H₂: Existe uma correlação positiva significativa entre despesas em P&D e intensidade exportadora e intensidade de lucratividade. (ANDREASSI, 1999; ITO e PUCIK, 1993).

Indicadores: *total de investimentos em P&D em TI*; como medida de resultado exportador, serão utilizadas *intensidade exportadora e intensidade da lucratividade*.

H₃: Existe uma correlação positiva significativa entre propriedade intelectual intensidade exportadora e intensidade de lucratividade.

Indicadores: *número de programas de computador com providências já tomadas pela organização quanto à propriedade intelectual*; como medida de

resultado exportador, serão utilizadas *intensidade exportadora e intensidade da lucratividade*.

3.8.5 Relação entre processos produtivos e desempenho exportador

H₄: Existe uma correlação positiva significativa entre certificações obtidas (SPICE/CMMI) e intensidade exportadora e intensidade de lucratividade.

Indicadores: *situação em que se encontra o processo de certificação da qualidade da organização*; como medida de resultado exportador, serão utilizadas *intensidade exportadora e intensidade da lucratividade*.

3.8.6 Relação entre capacitação em recursos humanos e desempenho exportador

H₅: Existe uma correlação positiva significativa entre escolaridade e intensidade exportadora e intensidade de lucratividade.

Indicadores: *quantidade de pessoas na organização com formação superior em Ciência ou Engenharia da Computação, Análise de Sistemas, Informática ou Processamento de Dados*; como medida de resultado exportador, serão utilizadas *intensidade exportadora e intensidade da lucratividade*.

H₆: Existe uma correlação positiva significativa entre percentual do faturamento alocado à capacitação da mão-de-obra e intensidade exportadora e intensidade de lucratividade.

Indicadores: *volume de ações de capacitação realizadas em 2004*; como medida de resultado exportador, serão utilizadas *intensidade exportadora e intensidade da lucratividade*.

3.8.7 Relação entre resultados e desempenho exportador

H₇: Existe uma correlação positiva significativa entre faturamento gerado por novos produtos e intensidade exportadora e intensidade de lucratividade. (Andreassi, 1999; Wolff, 1995).

Indicadores: *percentual da receita de software da organização em 2004, obtido a partir da comercialização de produtos ou serviços lançados nos anos de 2003 ou 2004*; como medida de resultado exportador, serão utilizadas *intensidade exportadora e intensidade da lucratividade*.

O quadro 26 resume as sete hipóteses testadas neste estudo.

Quadro 26 - Resumo das hipóteses

<i>Relação avaliada</i>	<i>Hipóteses</i>
Infra-estrutura e exportação	H1: Existe uma correlação positiva significativa entre alocação de funcionários em P&D e intensidade exportadora e intensidade da lucratividade.
Investimentos em P&D e exportação	H2: Existe uma correlação positiva significativa entre despesas em P&D e intensidade exportadora e intensidade da lucratividade.
	H3: Existe uma correlação positiva significativa entre propriedade intelectual e intensidade exportadora e intensidade da lucratividade.
Processos produtivos e exportação	H4: Existe uma correlação positiva significativa entre certificações obtidas (SPICE/CMMI) e intensidade exportadora e intensidade da lucratividade.
Capacitação em RH e exportação	H5: Existe uma correlação positiva significativa entre escolaridade e intensidade exportadora e intensidade da lucratividade.
	H6: Existe uma correlação positiva significativa entre incentivos à capacitação da mão-de-obra e intensidade exportadora e intensidade da lucratividade.
Resultados e exportação	H7: Existe uma correlação positiva significativa entre faturamento gerado por novos produtos e intensidade exportadora e intensidade da lucratividade.

As definições a respeito da população e da amostragem são apresentadas no item 3.9.

3.9 População e amostragem

A amostra avaliada teve como base a pesquisa criada e desenvolvida pela SEPIN/MCT. Como já fora citado, este estudo utilizou dados secundários e,

portanto, as definições a esse respeito foram feitas por pesquisa prévia, ainda não publicada. Os itens a seguir detalham esses fatos.

3.9.1 Considerações sobre as amostras

Neste momento, passa-se a explorar as definições amostrais da pesquisa. A amostragem pode ser considerada como o esforço de obter tão economicamente quanto possível uma porção representativa da população (MATTAR, 1993a, p.143).

No início desta pesquisa, pretendia-se realizar um estudo de campo com empresas da indústria de informática, que exercessem atividades de exportação, ou que tivessem exportado produtos e serviços em anos anteriores. Porém, com o decorrer dos trabalhos, notou-se que o levantamento de dados seria mais complexo do que parecera à primeira vista.

Em primeiro lugar, em conversas com representantes de entidades organizadoras da indústria de informática, como o Instituto de Tecnologia de Software (ITS), houve a constatação de que as empresas que faziam parte da sua base de dados haviam respondido há pouco tempo a uma pesquisa sobre exportação de software. Levantou-se, também, que os empresários do setor de TI apresentam um comportamento reticente sobre o fornecimento de informações sobre características e resultados organizacionais. O próprio ITS registrou grande dificuldade em obter dados para sua pesquisa.

Além disso, poucos meses antes, as mesmas empresas haviam respondido a um detalhado questionário sobre qualidade de software, utilizado na pesquisa denominada *Qualidade e Produtividade no Setor de Software Brasileiro*. Essa pesquisa está em sua quinta edição bienal, e ainda não foi publicada oficialmente pela Secretaria de Política de Informática (SEPIN) do Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT). A pesquisa também abrange a terceira edição do estudo sobre “Produtividade Sistêmica no Setor de Software

Brasileiro”, realizada em parceria com o Instituto Brasileiro de Qualidade e Produtividade do Paraná - IBQP-PR.

Tendo em vista a atualidade das informações coletadas por essa pesquisa, a facilidade de acesso aos dados, e considerando os aspectos restritivos na obtenção de dados organizacionais, optou-se pela utilização dos dados fornecidos pela SEPIN/MCT. As considerações pertinentes à adequação desses dados aos critérios metodológicos exigidos foram apresentadas no item 3.6.2.2, que justifica a escolha dos dados secundários como tipo de pesquisa.

3.9.2 A pesquisa da SEPIN/MCT

A pesquisa realizada pelo MCT encaixa-se na categoria de estudo longitudinal, pois envolve uma amostra de elementos da população, a qual é medida repetidamente, provendo assim uma série de quadros que, vistos em conjunto, oferecem uma ilustração vívida da situação e as mudanças que estão ocorrendo (MALHOTRA, 2001, p.111). Esse trabalho está fundamentalmente baseado nos dados que vêm sendo coletados bienalmente pela Secretaria de Política de Informática do Ministério da Ciência e Tecnologia, no âmbito do Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade em Software (PBQP/Software), desde 1993. O item a seguir descreve o trabalho realizado pelo PBQP, com comentários sobre seu histórico e métodos de trabalho.

3.9.2.1 PBQP: histórico e características

O texto que introduz aos resultados da pesquisa do PBQP-Software, realizada em 2002, relata as principais atividades do órgão. O trecho abaixo foi elaborado com base nessas informações.

Há bases de dados históricos nacionais que permitem afirmar que o Brasil tem projetos e estratégias na direção do alcance de padrões internacionais efetivos em qualidade e produtividade no setor de software, existindo

evidências de que a qualidade de software no País tem apresentado tendência de melhoria contínua.

O PBQP/SSQP-SW, ou PBQP-Software, criado como Subcomitê Setorial da Qualidade e Produtividade em Software, do Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade em 1993, tem uma proposta de programas voluntários, interessados na melhoria da qualidade e produtividade do software brasileiro, ligados ao governo, academia e setor privado. Essa instituição procura estimular a adoção de normas, métodos, técnicas e *ferramentas da qualidade e da Engenharia de Software, promovendo a melhoria* da qualidade dos processos, produtos e serviços de software brasileiros, de modo a tornar as empresas mais capacitadas a competir em um mercado globalizado.

O PBQP-Software organiza grupos de projetos e de organização de indicadores de qualidade e produtividade em software. Desde 1993, pesquisas nacionais bienais são realizadas sobre o setor de software brasileiro, posteriormente estendidas à produtividade.

Em 2000, segundo dados da Base RAIS do Ministério do Trabalho e Emprego, existiam 14.432 estabelecimentos com atividades relacionadas à informática, ocupando 186.267 pessoas com vínculo empregatício. Havia 10.713 estabelecimentos com 158.353 empregados em atividades potenciais em software, dos quais 4.805 já apropriaram receita específica de software.

Com taxa média anual de crescimento da receita de 19% sobre os valores correntes, o setor de software apresentou o melhor desempenho no mercado nacional na década de 1990, quando comparado a hardware, que cresceu 6% ao ano no mesmo período, e a participação de mercado dos produtos de software e serviços técnicos de informática passou de 42% para 51% ao longo do período 1991/99, com relação ao setor de informática como um todo (SEPIN, 2002).

3.9.2.2 A pesquisa sobre Qualidade de Software

A finalidade da coleta desses dados é o acompanhamento e a divulgação a respeito da evolução da qualidade nas empresas de software, com o objetivo de direcionar as ações dos agentes responsáveis pela formulação e execução da política de software no Brasil.

A pesquisa é amostral, aplicada sobre população-alvo constituída pelas empresas desenvolvedoras de software pacote para comercialização - *packaged software*, software sob encomenda ou customizado - *custom software*, localização de software, software embarcado - *bundled/embedded software* e, ainda, empresas distribuidoras ou editoras de software de terceiros.

A amostra da quinta edição da pesquisa - e que serviu de base de dados para este trabalho - compreende 488 empresas, cujos dados foram preenchidos em formulário próprio estruturado e não disfarçado, com estrutura própria criada pela SEPIN, cujas bases foram posteriormente importadas para permitir processamento em software estatístico.

Os dados obtidos foram tabulados nos aplicativos SPSS e SQL. O questionário esteve disponível em página própria da SEPIN na *web*, ao longo de 2004 até Maio de 2005. O modelo de questionário está disponível na seção de Anexos deste trabalho.

A pesquisa SEPIN/MCT recebeu o apoio da Associação Brasileira de Empresas Estaduais de Processamento de Dados - ABEP, Associação Brasileira das Empresas de Software - ABES, Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica - ABINEE, Associação das Empresas Brasileiras de Software e Serviços de Informática - ASSESPRO e Sociedade dos Usuários de Informática e Telecomunicações - SUCESU, que estimularam seus associados a participar e responder ao questionário.

Pelos aspectos percorridos ao longo deste estudo, a pesquisa do PBQP-Software pode ser considerada confiável no que tange a dados sobre

qualidade e produtividade do setor de software, pois, além de representar uma base de dados oficial, a coleta de dados foi conduzida por um órgão estatal, a Secretaria de Política e Informática do Ministério da Ciência e Tecnologia.

O grupo de análise foi constituído de empresas distribuídas de acordo com os modelos de negócios nos quais atuam. Desta forma, as empresas foram subdivididas em cinco categorias de modelos de negócios, como descrito no item 3.9.3.

3.9.3 Classificação das empresas de software segundo o modelo de negócios

Na pesquisa SEPIN/MCT foi utilizada a tipificação aplicada neste trabalho. Essa classificação serviu para formar a variável interveniente, denominada modelo de negócio. Os cinco modelos de negócios são nominados a partir do item 3.9.3.1, e suas descrições foram elaboradas com base no estudo do SOFTEX (2002, p. 25).

3.9.3.1 Software de pacote

O segmento de produto/pacote é dominado por empresas multinacionais, especializadas não apenas em produtos de grande consumo, como é o caso da Microsoft com o Windows e o Office, mas também em segmentos específicos como, por exemplo, o de software do setor de aviação ou em ferramentas de computação gráfica (sistemas CAD). Esse segmento requer investimentos muito elevados em áreas como inovação tecnológica e marketing, que devem ser realizados muito antes de a primeira venda ser realizada. Por outro lado, o sucesso traz recompensas elevadas à medida que cativa uma base crescente de utilizadores sem custos incrementais de vendas. Para se ter sucesso nesta área, é preciso um grande amadurecimento da cultura empreendedora, do capital de risco, e mesmo da base de clientes, para em conjunto correr os riscos associados à criação e comercialização de novos produtos de software.

3.9.3.2 Produto customizável

Um exemplo típico de produto customizável é o software ERP, ou as soluções típicas para segmentos verticais, como o setor financeiro ou o de telecomunicações. O software envolve normalmente uma solução nuclear (*kernel*) que se mantém em todas as vendas, mas requer igualmente adaptação e desenvolvimento específico para cada cliente. A adaptação pode ser feita por terceiros relacionados ao fornecedor do software ou pela própria empresa. Apesar de o modelo de negócios ser baseado em produto, o peso dos serviços nas receitas pode ser tão ou mais importante que a venda das licenças de uso. A base tecnológica da empresa e a definição dos contornos do produto são de responsabilidade do fornecedor de software, mas existe um trabalho cooperativo com o cliente na adaptação à sua realidade específica. Para limitar o esforço de mercado, é freqüente que estas empresas se associem a VARs para disseminar o produto mais rapidamente.

3.9.3.3 Software embarcado

Neste tipo de software normalmente há um cliente que incorpora o software numa solução mais ampla, normalmente envolvendo também componentes de hardware. Para se obter sucesso neste segmento, é necessária uma tecnologia proprietária que consubstancia o produto, bem como uma relação estável com o cliente, que confia o desenvolvimento do componente de software ao fornecedor. A definição do núcleo e das características-chave do produto são de responsabilidade da empresa de software, e não do cliente. Exemplos de software embarcado são os softwares que funcionam em conjunto com uma máquina, como, por exemplo, o software que integra um aparelho de telefone celular.

3.9.3.4 Serviços de baixo valor

Envolvem normalmente aspectos como a manutenção de software ou a geração de código. As tarefas a desenvolver são simples e bem especificadas pelo cliente. Nesse sentido, a gestão da empresa está voltada

à eficiência na gestão do processo. A competição entre empresas é normalmente baseada em preços, sendo a sinalização de requisitos mínimos de qualidade do processo dados pela história da empresa, ou pela certificação dos processos. A realidade competitiva é normalmente dominada por empresas locais, em particular para serviços que envolvem forte interação com os clientes, como manutenção de software. Em situações em que a necessidade de interação é mais reduzida, este serviço pode ser contratado à distância. Esta é atualmente a realidade da Índia, por meio do serviço de *offshore*, a que se junta a modalidade associada à transferência de recursos para o local do cliente, denominado *onsite*, solução viável à distância quando existem grandes diferenciais no custo de salários entre as duas realidades.

3.9.3.5 Serviços de alto valor

Os serviços de elevado valor envolvem incerteza relativa ao resultado – é o caso da P&D subcontratada – ou partilham a responsabilidade na definição do sistema (análise de requisitos). Por esta razão, o risco para o cliente passa a ser maior, bem como reduz-se sua possibilidade de avaliar a capacidade do fornecedor apenas com base na qualidade do processo. A reputação da empresa tem uma importância significativa. É um mercado dominado por multinacionais de consultorias de sistemas, embora existam sempre oportunidades locais para fornecer serviços a empresas menores e com menos capacidade financeira. É neste segmento que algumas empresas de países em vias de desenvolvimento almejam se posicionar, substituindo eventuais *déficits* de reputação por experiência, forte capacitação de processo (e.g. mediante o uso de práticas de Engenharia de Software, que contribuam para a melhoria dos processos de software, como ISO 9001:2000, certificação CMM ou SPICE) e custos drasticamente mais baixos.

3.10 Procedimentos estatísticos

Antes de iniciar as relações entre as hipóteses faz-se necessária a análise do instrumento de pesquisa, como mostram os itens a seguir.

3.10.1 Validade e confiabilidade do instrumento de pesquisa

A *validade* de um instrumento de medição é a característica de maior importância para avaliar sua efetividade. Para Richardson (1999, p.174), um instrumento é válido quando mede o que se deseja. E completa:

Para ser válido, o instrumento deve ser confiável. Em outras palavras, a *validade* pode ser considerada como o grau no qual os escores de um teste estão relacionados com algum critério externo do mesmo teste. Em relação à *confiabilidade*, esta se refere à consistência que apresentam os escores de um teste, ou resultados de um instrumento de medição, ao compará-lo aos resultados de um mesmo teste, ou de um similar. A relação entre validade e confiabilidade pode ser considerada como contraste em termos de consistência que têm em conta critérios externos – validade – e critérios internos – confiabilidade.

3.10.1.1 Validade do instrumento

O instrumento de pesquisa utilizado neste trabalho foi desenvolvido pela SEPIN/MCT, e está anexado ao final do estudo. O questionário está estruturado em dez partes, na forma ilustrada no Quadro 27.

Quadro 27 - Resumo do questionário

Seções do questionário aplicado pela SEPIN/MCT
Filtro
1 Identificação da organização
2 Caracterização da organização
3 Caracterização do software
4 Gestão pela qualidade
5 Qualidade dos processos de software
6 Qualidade dos produtos de software
7 Gestão de pessoas
8 Relacionamento com os clientes
9 Responsável pelo preenchimento

FONTE: SEPIN/MCT (2004).

Elaborar a defesa da *validade* do instrumento de pesquisa é uma atividade complexa. Segundo Kerlinger (1979, p.156), Sbragia (1982, p.139), Malhotra (2001, p. 265) e, há mais de um tipo de validade, e deve-se tentar investigá-las, pois isso ajudará a verificar a acuracidade do instrumento, ou, de outro modo, o grau em que o instrumento mede o fenômeno que está sob investigação. Há diferentes tipos de validade mencionados pela literatura especializada, sendo que três deles são os mais citados.

Na *validade de conteúdo*, o pesquisador está preocupado com a representatividade de um determinado domínio de conhecimento no instrumento. O exame desse tipo de validade leva o pesquisador a se preocupar com a teoria implícita, que está atrás do instrumento. Assim, por exemplo, se uma determinada hipótese de pesquisa não é confirmada, sem uma cuidadosa avaliação da validade de conteúdo, o pesquisador pode não ter orientação para decidir se isso ocorreu devido a uma falha do instrumento ou da teoria.

Para Kerlinger (p.157), a *validade de conteúdo* está estreitamente relacionada à questão: “você está medindo o que pensa que está medindo?”. Malhotra (2001, p.265) afirma que, dada sua natureza subjetiva, a validade do conteúdo, por si só, não é uma medida suficiente da validade de uma escala; não obstante, em um sentido comum, ajuda na interpretação dos escores da escala.

A *validade preditiva*⁸ reflete se uma escala funciona conforme o esperado em relação a outras variáveis, selecionadas como critérios significativos. Nesse tipo de validade, interessa ao pesquisador o uso que ele pode fazer ou a interpretação que ele pode dar aos resultados obtidos, no sentido de estimar ou prever um comportamento ou uma característica.

⁸ O conceito de validade preditiva sofre pequenas mudanças de um autor para outro. Para Malhotra, por exemplo, esse conceito está inserido num conceito superior, denominado validade de critério, que por sua vez se subdivide em *validade preditiva* e *validade concorrente* (2001, p.265).

A *validade de constructo* aborda a questão de qual característica ou constructo a escala está realmente medindo. Ao determinar validade de um constructo, o pesquisador procura responder a questões teóricas sobre a razão pelas quais a escala funciona e que deduções podemos fazer relativamente à teoria subjacente. A validade de constructo exige uma sólida teoria da natureza do constructo que está sendo medido, e como ele se relaciona com outros constructos. A validade de um constructo é o tipo de validade mais sofisticado e difícil de ser estabelecido.

Muito embora as considerações sobre validade sejam essenciais a qualquer esforço de pesquisa científica, nas ciências do comportamento, particularmente, tal propriedade dos instrumentos de medida tem sido avaliada por julgamento (SBRAGIA, 1982, p.141). Para colocar de outra forma, o pesquisador assume que seu instrumento tem “validade aparente”, ou que a significação do instrumento para aquilo que ele tenta medir é evidente por sua aparência.

3.10.1.2 Confiabilidade do instrumento

Para Coopers *et al.* (2003, p.186), a confiabilidade de um instrumento pode estar relacionada à estimativa do grau em que uma mensuração é livre de erro aleatório ou instável. Mattar (1992b, p.31) complementa esse conceito: “a confiabilidade de uma medição refere-se a quanto o processo está isento de erros amostrais”.

Nesse sentido, com o intuito de aumentar a confiabilidade dos resultados, a SEPIN/MCT procurou manter uma equipe técnica para acompanhar o preenchimento dos questionários, respondendo e explicando as dúvidas que eventualmente surgissem.

Sobre esses aspectos, pode-se dizer que o questionário passou por uma série de revisões em seu conteúdo, ao longo dos anos. Como já fora dito anteriormente, o levantamento realizado pela SEPIN/MCT está em sua quinta

edição, e os vieses que surgiram nas primeiras versões da pesquisa foram devidamente apurados e minimizados nas edições subsequentes. Acredita-se que a quinta edição apresente um grau de validade e confiabilidade de conteúdo que, embora não possa ser mensurado, é aceitável para este propósito.

3.11 Amostra de empresas

Segundo informações do *site* da Sociedade SOFTEX (2004), a maioria das empresas de software está concentrada nas Regiões Sudeste (40%) e Sul (35%), seguido pelo Nordeste (15%) e Centro-Oeste (10%). Este universo de empresas é constituído, em sua maior parte, por micro e pequenas (80%) desenvolvedoras de software com alta agregação de valor aos produtos e serviços. A grande maioria fornece serviços de desenvolvimento de software (91%), consultoria de projetos de informática (61%) e treinamentos (28%), mas uma parcela significativa também opera nas áreas de editoração de software (18%) e serviços de automação comercial (16%). Apesar de, numericamente, o universo representar aproximadamente 10% do total de empresas do setor (10.713, em 2000), elas respondem economicamente por quase um terço dos resultados.

Estima-se que em 2002 as empresas do Sistema SOFTEX tenham respondido por aproximadamente R\$ 2,8 bilhões de comercialização de software, no Brasil e exterior, aproximadamente um terço do total comercializado pelo País. Também são estimados 73 mil empregos diretos (regime CLT) gerados pelo sistema SOFTEX, aproximadamente 45% do total de empregos gerados e US\$ 80 milhões de exportação (aproximadamente 50% do total). O Anexo A relaciona as empresas pesquisadas, agrupadas conforme o porte - grandes, pequenas, médias e microempresas, respectivamente.

3.11.1 Características da amostra

A determinação da amostra é influenciada pelo tamanho médio das amostras em estudos semelhantes, e deve ser ajustada em relação à incidência de entrevistados qualificáveis e à taxa de preenchimento dos questionários (MALHOTRA, 2001, p.304). Este conceito torna o tamanho da amostra deste estudo pertinente à natureza da pesquisa.

A base original de dados da pesquisa SEPIN/MCT reuniu o resultado de 488 questionários válidos, preenchidos por empresas convidadas a participar do levantamento por diversas instituições ligadas à área de TI no Brasil. À época do término deste trabalho, os dados da quinta edição da pesquisa ainda não haviam sido publicados. Portanto, para análise de viabilidade do tamanho da amostra, será considerada a representatividade das edições anteriores dessa pesquisa. O número de empresas avaliadas foi: 282 (1993), 445 (1995), 589 (1997) e 446 (2001). Considerando um nível de confiabilidade de 95% sobre os resultados da pesquisa, as amostras obtidas proporcionaram erros máximos de 5,5%, 4,2%, 3,5% e 4,2%, respectivamente. Tal intervalo de variação permite comparações históricas e análise de tendências (WEBER *et al.*, 2001, p.66).

Para cálculo da amostra, foi utilizado o total de 4.805 empresas, que, segundo a Base RAIS, em 2000, perfaziam o total de empresas que apropriaram receita específica de software. Nesta pesquisa, foram preenchidos 488 questionários, que representam cerca de 10,18% da população do setor.

A Ilustração 4 aponta como foram distribuídas as organizações. O porte das empresas – quantidade de funcionários alocados – foi utilizado como primeira forma de classificação.

Ilustração 4 – Quantidade de empresas organizadas por porte

3.12 Síntese do capítulo

O propósito deste capítulo foi definir a metodologia empregada no estudo. As duas primeiras seções versaram sobre a natureza e a concepção da pesquisa, justificando as escolhas metodológicas feitas durante o desenvolvimento da tese. Concluiu-se que este estudo é de natureza causal e correlacional, e encaixa-se na categoria de estudo de campo; porém, não foram esquecidas as avaliações a respeito das consequências dessa escolha.

Num terceiro momento, foi discutida a natureza das variáveis, considerando-se as técnicas utilizadas na análise dos resultados, a dimensão do estudo no tempo e o grau de controle das mesmas, exercido pelo pesquisador. Partiu-se, então, para a definição do modelo conceitual de pesquisa, amplamente discutido no item 3.5, onde se definiram as variáveis de pesquisa – dependente, independente e interveniente.

A discussão sobre os tipos, as fontes e a coleta de dados ocupou a sexta seção do capítulo. O principal item discutido foi a defesa da utilização de

dados secundários como fonte de pesquisa, com as devidas ressalvas pertinentes à escolha. A análise metodológica desenvolvida até então foi sintetizada em um quadro apresentado no item 3.7.

A definição das hipóteses foi tema do oitavo item, que se encerrou com a síntese das relações enfocadas neste estudo. Os contornos referentes à população e à amostragem, conduzidos a partir de dados da pesquisa da SEPIN/MCT, serviram para a classificação das empresas pesquisadas, ordenadas pelo modelo principal de negócios adotado.

Também foram definidos os procedimentos estatísticos da tese, considerando-se as condições de validade e confiabilidade dos instrumentos de pesquisa. Definições a respeito da amostra utilizada fecham o terceiro capítulo.

Uma vez apresentada a metodologia do estudo, considera-se, no capítulo quatro, a análise e interpretação dos dados, tendo em vista prover respostas para as questões de pesquisa que são objeto de interesse deste estudo.

CAPÍTULO 4

ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS DADOS

**“Na economia da informação
a distinção entre nações
deixará de ser entre
ricos e pobres.
Passará a ser entre
velozes e lentas.”**

Banco Mundial, Relatório da África

4 ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS DADOS

Este capítulo tem como objetivo principal apresentar e discutir os dados oriundos da pesquisa de campo. A primeira seção apresenta uma análise descritiva dos valores dos indicadores utilizados na verificação das hipóteses, segundo as diferentes estratificações, e que auxiliarão as análises subseqüentes. As primeiras classificações das amostras de pesquisa, bem como as correlações entre as variáveis começam a ser esboçadas nessa etapa.

A segunda seção trata da análise dos dados, correlacionando-os às hipóteses de pesquisa e, ainda, comparando-os com os resultados obtidos em estudos anteriores. Em seguida, são apresentadas análises acerca do estudo.

A quarta seção encerra o capítulo, sintetizando os principais pontos abordados.

4.1 Análise descritiva dos dados

Nesta seção apresentam-se os dados coletados, antes de se empreender a análise das hipóteses de pesquisa.

4.1.1 Dados relativos à variável dependente

Iniciam-se as análises pela avaliação da intensidade exportadora das empresas e em seguida faz-se uma classificação das mesmas de acordo com o principal modelo de negócios com o qual estão envolvidas. Essa avaliação foi feita com relação a atividades em software, e também a outras áreas relacionadas à TI.

4.1.1.1 O uso dos indicadores de lucratividade

Antes do início das análises, é importante ressaltar que, apesar de ter sido descrita no capítulo três, uma das formas de avaliação da variável dependente foi alterada. Trata-se dos indicadores de *lucratividade* da organização (lucratividade e intensidade da lucratividade). Isso se deveu ao baixo nível de respostas obtido nessa variável. Este fato tornou inviável a utilização desses números como parâmetro para análise do desempenho exportador. Entretanto, como fora mencionado na revisão bibliográfica, o principal indicador de desempenho exportador refere-se ao total de faturamento obtido com exportações. E este foi relatado pela maioria absoluta da amostra. Portanto, pode-se afirmar que a avaliação dos resultados não foi prejudicada em função dessa mudança nos planos de pesquisa.

A análise a seguir explicita os procedimentos adotados para avaliação de tal indicador.

4.1.1.2 Intensidade exportadora

Diversos estudos classificam seus resultados de exportação com base no volume exportador, segmentando-os em baixa e alta exportação. Exemplos podem ser observados no trabalho de Kaynak e Kuan (1993, p.34) e em outros mais recentes, como em Yam *et al.* (2004, p.1123). Era o que se pretendia realizar também neste trabalho.

Num primeiro momento, dividiu-se as empresas pelo volume exportador, gerando dois grupos (baixa e alta exportação). Porém, esses grupos não apresentaram diferenças significativas entre as médias. Optou-se, então, por uma divisão em quatro faixas, de acordo com o faturamento em exportação - o que demonstrou ser estatisticamente mais representativo. O volume exportador de cada organização teve como base os valores anuais de receita obtida no mercado externo, no exercício de 2004, conforme apresentado na Tabela 1.

Tabela 1 - Classificação das empresas de acordo com a intensidade exportadora

<i>Índice de exportação INDICEXP</i>	<i>Descrição</i>	<i>Participação das exportações no faturamento (em %)</i>	<i>Frequência</i>	<i>Porcentagem</i>
1	Empresa não exportadora de software	0	409	84%
2	Empresa exportadora de software de pouca expressividade	até 0,987%	19	3,9%
3	Empresa exportadora de software de média expressividade	de 0,987 a 12,27%	40	8,2%
4	Empresa exportadora de software de alta expressividade	de 12,27 a 34%	20	3,9%

Os valores de faturamento, originalmente totalizados em dólar, foram convertidos para valores em reais, adotando-se a mesma cotação da base de dados original (US\$1.00 = R\$ 2,927)⁹. Então, dividiu-se o valor obtido com exportações pelo faturamento bruto de cada empresa, chegando-se ao índice de exportação das empresas (INDICEXP). A essa variável deu-se o nome de *intensidade exportadora* – que passará a ser constantemente citada ao longo dos próximos capítulos.

Gráfico 2- Distribuição das empresas de acordo com a intensidade exportadora

⁹ Em toda a pesquisa da SEPIN/MCT foi utilizada a mesma cotação do dólar (US\$1.00 = R\$ 2,927).

O Gráfico 2 demonstra a diferença entre os níveis de faturamento com exportação. Estes números retratam a baixa taxa de vendas externas da Indústria Brasileira de Software (IBS)¹⁰. Oitenta e quatro por cento das empresas não exportam. A média de faturamento com exportação é de 8,6% do faturamento bruto, e o valor da mediana é de 3,0% do faturamento bruto.

Dentre as empresas de alta expressividade – vinte no total – a que mais exporta apresenta faturamento com exportação de 34% do faturamento total. Ou seja, mesmo dentre as mais afeitas à exportação, a parcela obtida a partir de vendas externas representa no máximo um terço dos seus resultados. Outro dado que merece atenção é o fato de que em 75,6% das empresas exportadoras o montante de exportações representa menos de 12,3% do faturamento total.

Partiu-se, então, à comparação entre os valores médios obtidos com exportação com relação à comercialização interna e ao total comercializado por faixa, como mostra a Tabela 2.

Tabela 2 - Comparação entre os valores médios comercializados pelas empresas e os níveis de intensidade exportadora

<i>Descrição</i>	<i>Núm. empresas (n)</i>	<i>Comercialização total bruta da organização no mercado interno (R\$ mil)</i>	<i>Comercialização total bruta da organização no mercado externo (US\$ mil)</i>	<i>Comercialização total bruta da organização no mercado interno e externo (R\$ mil)</i>
<i>Empresa não exportadora de software</i>	409	18.159,06	0	18.159,06
<i>Empresa exportadora de software de pouca expressividade</i>	19	185.770,80	1,101.21	188.994,30
<i>Empresa exportadora de software de média expressividade</i>	40	16.602,18	1,171.28	20.030,89
<i>Empresa exportadora de software de alta expressividade</i>	20	43.179,49	12,906.69	80.961,23
<i>Total de empresas</i>	488	25.582,74	667.84	27.537,72
<i>p</i>		.000	.000	.000

Nível de significância (p)

¹⁰ A expressão IBS refere-se ao conjunto público-privado formado, por um lado, pelos diferentes organismos e programas de natureza governamental envolvidos com a produção de software e pelas universidades públicas e, por outro lado, pelas empresas e cooperativas desenvolvedoras de software.

Essa comparação é particularmente útil para a análise, pois permite um panorama abrangente sobre o comportamento das empresas da IBS. Nota-se que o grupo que mais se destacou nos resultados de comercialização foi o das empresas de *pouca* expressividade exportadora, tanto no faturamento interno quanto no faturamento total das organizações.

Em seguida, as empresas foram classificadas de acordo com a principal atividade exercida, além das atividades de software.

4.1.1.3 Outras atividades em TI

Tendo em vista a quantidade de itens avaliados, a distribuição desses resultados foi feita nas Tabelas 3 e 4, apresentadas ao longo desta seção.

Tabela 3 - Classificação das empresas de acordo com a área relacionada à TI em que a organização atua, além das atividades de software (itens 1 a 6)

Área relacionada à TI em que a organização atua além das atividades de software		Indicador de exportação				
		Não exportam	Empresas exportadoras			
			Pouca exp	Média exp	Alta exp	Total (n)
1 Automação bancária $r = 4,457$	não	371 90,7%	15 78,9%	38 95%	19 95%	443 90,8%
	sim	38 9,3%	4 21,1%	2 5%	1 5%	45 9,2%
2 Automação comercial e de serviços $r = 8,798^*$ $p = 0,032$	não	222 54,3%	14 73,7%	28 70%	15 75%	297 57,2%
	sim	187 45,7%	5 26,3%	12 30%	5 25%	209 42,8%
3 Automação industrial $r = 0,497$	não	327 80%	16 84,2%	32 80%	17 85%	392 80,3%
	sim	82 20%	3 15,8%	8 20%	3 15%	96 19,7%
4 Computadores de uso geral e periféricos $r = 2,650$	não	366 89,5%	17 89,5%	39 97,5%	18 90%	440 90,2%
	sim	43 10,5%	2 10,5%	1 2,5%	2 10%	48 9,8%
5 Instrum. médico hospitalar $r = 2,149$	não	400 97,8%	19 100%	40 100%	15 95%	478 98%
	sim	9 22%	0	0	1 5%	10 2%
6 Telecom. – comutação $r = 3,252$	não	393 96,1%	17 89,5%	39 97,5%	20 100%	469 96,1%
	sim	16 3,9%	2 10,5%	1 2,5%	0	19 3,9%

Coefficiente de correlação de Pearson (r)

Nível de significância (p) * $p < 0,05$

Os valores de p foram suprimidos da tabela quando o nível de significância mostrou-se superior a 0,05.

Tabela 4 - Classificação das empresas de acordo com a área relacionada à TI em que a organização atua, além das atividades de software (itens 7 a 19)

Área relacionada à TI em que a organização atua além das atividades de software		Indicador de exportação				
		Não exportam	Empresas exportadoras			Total (n)
			Pouca exp	Média exp	Alta exp	
7 Telecom. – transmissão $r = 0,917$	não	375 91,7%	18 94,7%	37 92,5%	19 95%	449 92%
	sim	34 8,3%	1 5,3%	3 7,5%	1 5%	39 8%
8 Telecom. – terminais $r = 3,011$	não	391 95,6%	17 89,5%	39 97,5%	20 100%	467 95,7%
	sim	18 4,4%	2 10,5%	1 2,5%	0	21 4,3%
9 Acesso à Internet $r = 0,696$	não	339 82,9%	17 89,5%	34 85%	17 85%	407 83,4%
	sim	70 17,1%	2 10,5%	6 15%	3 15%	81 16,6%
10 Ass. téc. associada a hardware $r = 6,843$	não	358 87,5%	16 84,2%	40 100%	19 95%	433 88,7%
	sim	51 12,5%	3 15,8%	0	1 5%	55 11,3%
11 Comércio eletrônico $r = 2,234$	não	321 78,5%	17 89,5%	29 72,5%	16 80%	383 78,5%
	sim	88 21,5%	2 10,5%	11 27,5%	4 20%	105 21,5%
12 Comunicação de dados $r = 0,176$	não	333 81,4%	16 84,2%	32 80%	16 80%	397 81,4%
	sim	76 18,6%	3 15,8%	8 20%	4 20%	91 18,6%
13 Consultoria e projeto em TI $r = 7,984^*$ $p = 0,046$	não	141 34,5%	11 57,9%	17 42,5%	11 55%	180 36,9%
	sim	268 65,5%	8 42,1%	23 57,5%	9 45%	308 63,1%
14 Pesquisa e desenvolvimento em TI $r = 0,664$	não	234 57,2%	12 63,2%	21 52,5%	11 55%	278 57%
	sim	175 42,8%	7 36,8%	19 47,5%	9 45%	210 43%
15 Proc. de dados $r = 5,630$	não	314 76,8%	14 73,7%	36 90%	18 90%	382 78,3%
	sim	95 23,2%	5 26,3%	4 10%	2 10%	106 21,7%
16 Serviços tecnológicos $r = 0,288$	não	258 63,1%	13 68,4%	26 65%	13 65%	310 63,5%
	sim	151 36,9%	6 31,6%	14 35%	7 35%	178 36,5%
17 Treinamento em TI $r = 8,719^*$ $p = 0,03$	não	264 64,5%	11 57,9%	28 70%	19 95%	322 66%
	sim	145 35,5%	8 42,1%	12 30%	1 5%	166 34%
18 Outras $r = 8,635^*$ $p = 0,035$	não	359 87,8%	16 84,2%	34 85%	13 65%	422 86,5%
	sim	50 12,2%	3 15,8%	6 15%	7 35%	66 13,5%
19 Não atua em outras áreas rel. à TI $r = 2,091$	não	384 93,9%	19 100%	39 97,5%	19 95%	461 94,5%
	sim	25 6,1%	0	1 2,5%	1 5%	27 5,5%
Total		409 100%	19 100%	40 100%	20 100%	488 100%

Coefficiente de correlação de Pearson (r)

Nível de significância (p) * $p < 0,05$

Os valores de p foram suprimidos da tabela quando o nível de significância mostrou-se superior a 0,05.

Após a aplicação do teste qui-quadrado, observa-se que os ramos de atuação em que há maior diferença entre as empresas são *automação comercial e de serviços, consultoria e projeto em TI, treinamento em TI e outras áreas de atuação*. Nas três primeiras atividades, houve uma presença significativa nas empresas não exportadoras, com relação às exportadoras.

A única exceção foi em *outras áreas de atuação*, em que houve maior presença das empresas exportadoras. Contudo, não se pode afirmar que existe uma ou mais atividades específicas que se relacionam com exportações de software.

4.1.2 Dados relativos à variável independente

A variável independente *capacitação tecnológica* subdivide-se em seis subconjuntos de variáveis: infra-estrutura, investimento em P&D, processos produtivos, capacitação em recursos humanos e resultados.

A partir da análise da distribuição das organizações, passou-se a avaliar a influência dos indicadores de capacitação tecnológica (variável independente) no desempenho exportador (variável dependente). O primeiro item avaliado diz respeito à infra-estrutura da organização.

4.1.2.1 Infra-estrutura

Conforme descrito na revisão da literatura no capítulo 2, o índice de avaliação de infra-estrutura mais utilizado é o que se refere à *quantidade de funcionários de P&D sobre o total de funcionários*. Porém, a base de dados SEPIN/MCT não apurou o total de funcionários alocados à P&D – apenas o total de mestres e doutores nessa função. Assim, neste caso, esta avaliação foi feita com base na *quantidade de mestres e doutores da organização, alocados às atividades de P&D, com relação ao total de funcionários*. Acredita-se que essa mudança não acarreta prejuízo para a análise dos resultados, posto que a escassez ou profusão de funcionários

academicamente qualificados deve demonstrar a importância que a organização confere à atividade de P&D.

Para esta finalidade, foi empregada a técnica de análise de variância ANOVA de um critério¹¹. O método foi utilizado na avaliação do impacto da quantidade de mestres e doutores sobre as exportações. O primeiro dado que chama a atenção é a baixa quantidade de mestres e doutores alocados em P&D. Dentre as 488 empresas analisadas, 335, ou 68,6% do total, não possui em seus quadros nenhum funcionário portador do título de mestre ou doutor que atue na área de P&D.

Quando os números *absolutos* de mestres e doutores nas organizações foram submetidos ao teste estatístico, houve uma diferença significativa para um nível de $p < 0,05$ para alguns segmentos de empresas [$F(3, 484) = 8,159$, $p = 0,00$]. Porém, na análise do percentual de mestres e doutores sobre o total de funcionários, não foi encontrada nenhuma diferença entre os grupos [$F(3, 484) = 1,356$, $p = 0,25$]. O resultado da análise *Post-hoc*, utilizando-se o teste de Tukey HSD, é apresentado na Tabela 5.

Tabela 5 - Resultados obtidos na comparação entre o número absoluto de mestres e doutores alocados em atividades de P&D e intensidade exportadora

Número absoluto de M/D alocados às atividades de P&D				
	Empresa não exportadora de software	Empresa exportadora de software de pouca expressividade	Empresa exportadora de software de média expressividade	Empresa exportadora de software de alta expressividade
Empresa não exportadora de software		-8,78** $p = 0,00$	-0,69 $p = 0,95$	-2,45 $p = 0,51$
Empresa exportadora de software de pouca expressividade	8,78** $p = 0,00$		8,08** $p = 0,001$	6,34 $p = 0,06$
Empresa exportadora de software de média expressividade	0,69 $p = 0,95$	-8,08** $p = 0,001$		-1,75 $p = 0,85$
Empresa exportadora de software de alta expressividade	2,45 $p = 0,51$	-6,34 $p = 0,06$	1,75 $p = 0,85$	
Nível de significância (p)	** $p < 0,01$			

¹¹ One-way ANOVA between-groups.

A diferença entre os grupos ocorreu entre as empresas *não* exportadoras e *pouco* exportadoras e *pouco* exportadoras e de *média* exportação, como se pode notar no Gráfico 3.

Gráfico 3 - Quantidade de mestres e doutores de acordo com a intensidade exportadora (em números absolutos)

Verificou-se também a força da relação entre a quantidade de mestres e doutores em P&D e a intensidade exportadora. O resultado, expresso por $\eta^2 = 0,048$, indica que apenas 4,8% da variação no INDICEXP é explicada pela quantidade de mestres e doutores em P&D. Portanto, há uma baixa força de associação entre as médias dos grupos.

Salienta-se, também, o fato de não haver diferença estatística entre os valores referentes às empresas exportadoras de *alto* desempenho e qualquer outro grupo.

A Tabela 6 demonstra que, quando se compara a quantidade de mestres e doutores relativamente ao total de funcionários, desaparece a significância estatística encontrada anteriormente. Isto quer dizer que, mesmo dentre aquelas que valorizam essa formação, o percentual não representa uma quantidade substancial de pessoas.

Tabela 6 - Resultados obtidos na comparação entre o percentual de mestres e doutores alocados às atividades de P&D, com relação ao total de funcionários, e intensidade exportadora

Número relativo de M/D alocados às atividades de P&D sobre o total de funcionários (%)				
	Empresa não exportadora de software	Empresa exportadora de software de pouca expressividade	Empresa exportadora de software de média expressividade	Empresa exportadora de software de alta expressividade
Empresa não exportadora de software		0,16 p = 0,82	-0,02 p = 0,31	-0,01 p = 0,97
Empresa exportadora de software de pouca expressividade	-0,16 p = 0,82		-0,04 p = 0,30	-0,02 p = 0,78
Empresa exportadora de software de média expressividade	0,02 p = 0,31	0,04 p = 0,30		0,01 p = 0,91
Empresa exportadora de software de alta expressividade	0,01 p = 0,97	0,02 p = 0,78	-0,01 p = 0,91	

Nível de significância (p)

O Gráfico 4 mostra, em percentual, a quantidade de mestres e doutores, distribuídos nas quatro faixas relativas à intensidade exportadora.

Gráfico 4 - Quantidade de mestres e doutores de acordo com a intensidade exportadora (em percentual)

Em seguida, avaliou-se o volume de investimento em P&D em relação ao desempenho exportador.

4.1.2.2 Investimento em P&D

Diversas alternativas podem ser buscadas para se medir o total de investimentos em P&D. As duas formas utilizadas neste estudo foram o *total de despesas em P&D sobre o total do faturamento* e a *presença de propriedade intelectual*.

4.1.2.2.1 Despesas em P&D sobre o total do faturamento

A pesquisa SEPIN/MCT levantou os dados referentes ao total investido em P&D no exercício de 2004. Essa variável foi distribuída em faixas de investimento, com relação ao total investido.

O método de análise de variância ANOVA de um critério foi escolhido para se estabelecer a segmentação das empresas de acordo com seu nível de despesas em P&D. O objetivo foi avaliar o impacto do investimento em P&D sobre o faturamento total da organização. Essa análise deu origem à variável denominada investimento em P&D sobre faturamento (INV_DFAT), a qual foi comparada com o índice de exportação (INDICEXP). O Gráfico 5 aponta as diferenças entre as despesas em P&D.

Gráfico 5 - Despesas em P&D de acordo com a intensidade exportadora

Verifica-se efeito significativo do valor do investimento em P&D sobre a intensidade exportadora [$F(3, 484) = 26,224; p < 0,01$]. A força da relação entre investimento em P&D e intensidade exportadora (η^2) foi de 0,10, o que indica uma considerável magnitude na diferença entre as médias. Isto mostra que 10% da intensidade exportadora poderia ser explicada pelo investimento em P&D da empresa¹². A Tabela 7 aponta os resultados dessa análise.

Tabela 7 - Resultados obtidos na comparação entre o percentual de valor investido em P&D sobre o faturamento total e intensidade exportadora

<i>Resultados de exportação a partir da análise dos valores investidos em P&D sobre o faturamento total</i>				
	Empresa não exportadora de software	Empresa exportadora de software de pouca expressividade	Empresa exportadora de software de média expressividade	Empresa exportadora de software de alta expressividade
Empresa não exportadora de software		-3,33E06** p = 0,00	-4,28E05 p = 0,37	-7,84E05 p = 0,18
Empresa exportadora de software de pouca expressividade	3,33E06** p = 0,00		2,90E06** p = 0,00	2,55E06** p = 0,00
Empresa exportadora de software de média expressividade	4,28E05 p = 0,37	-2,90E06** p = 0,00		-3,55E05 p = 0,86
Empresa exportadora de software de alta expressividade	7,84E05 p = 0,18	-2,55E06** p = 0,00	3,55E05 p = 0,86	

Nível de significância (p) ** p < 0,01

Nota-se que há diferenças estatísticas significativas entre as médias dos grupos de exportação. A comparação *Post-hoc* foi realizada por meio de três testes - Tukey HSD, Scheffe e Bonferroni - que apontaram os mesmos resultados. Os escores médios para o grupo de *não* exportadores foram significativamente diferente dos grupos com *pouca exportação*, assim como nas relações entre os grupos com *pouca* e *média* exportação e na comparação entre as de *pouca* e *alta* exportação.

Também foi avaliado o papel da propriedade intelectual no desempenho exportador.

¹² O valor de η^2 (*eta squared*) pode ser classificado como de *pequeno* efeito (.01), *médio* efeito (.06) e *grande* efeito (.14). Essa interpretação foi proposta por Cohen (1998) e citada por Pallant (2001, p.192). Os valores representam o grau em que o fenômeno estudado está presente na população. (Hair, 1998, p.2).

4.1.2.2.2 Propriedade intelectual

Para se chegar ao total de propriedade intelectual de cada empresa, somou-se o número de providências tomadas pela organização quanto à propriedade intelectual até dezembro de 2004, no Brasil e no exterior (item 2.13 do Questionário – Anexo B). As categorias observadas foram: *pedidos de registro de software, software registrado, pedidos de patente depositados, patentes aprovadas e licenciamentos de tecnologia registrados*. A esse somatório comparou-se a intensidade exportadora (INDICEXP). Como o total de registros de propriedade intelectual chegou a 170 casos (34% do total de empresas), optou-se pela análise apenas das empresas exportadoras. Esses resultados são demonstrados no Gráfico 6.

Gráfico 6 - Registro de propriedade intelectual

Para tal, foi aplicado o teste qui-quadrado, cujo coeficiente de Pearson apresentou um resultado de 6,681, com $p = 0,035$. Os resultados foram resumidos na Tabela 8. Observa-se que o registro de propriedade intelectual (SWIND_PI) é mais freqüente entre as empresas exportadoras de *pouca* expressividade. Contudo, mesmo nessa categoria houve apenas 12 registros de propriedade intelectual, o que compromete a extrapolação desses

resultados - embora o valor represente 63,2%. Dentre as de *alta* expressividade exportadora, também não houve uma ocorrência expressiva de empresas - 26,3% possuem registro de propriedade intelectual. Portanto, não se pode afirmar que existe relação entre o registro de propriedade intelectual e o desempenho exportador dessas empresas, tal qual pode se observar na Tabela 8.

Tabela 8 - Presença de propriedade intelectual em P&D

<i>Indicador de empresa exportadora (indicexp)</i>				
Indicador de propriedade intelectual (swind_pi)	Empresa exportadora de software de pouca expressividade	Empresa exportadora de software de média expressividade	Empresa exportadora de software de alta expressividade	Total
Não possui	7 36,8%	27 67,5%	14 73,7%	48 61,5%
Possui	12 63,2%	13 32,5%	5 26,3%	30 38,5%
Total	19 24,4%	40 51,2%	19 24,4%	78 100%

Partiu-se, então, para a análise da capacitação tecnológica no que se refere à qualidade dos processos produtivos.

4.1.2.3 Processos produtivos

Neste quesito levantou-se o *número de certificações relacionadas à qualidade dos processos de software*. As normas ou modelos de avaliação, sintetizadas no Quadro 28, referem-se à melhoria dos processos de desenvolvimento de software das organizações.

A análise também poderia ter sido realizada com base nas certificações de normas de qualidade dos *produtos* de software das organizações, pois esses dados também foram coletados.

Porém, a maioria das empresas concentra seus negócios no setor de *serviços* em software, como foi comprovado no item 4.1.1.3 – Modelo de Negócios.

Mas para se evitar a perda de algum dado significativo, analisaram-se, pelo método do qui-quadrado, também os itens relativos à qualidade de *produto*.

Tabela 10 - Comparação entre os modelos de certificação de processos e a norma NBR ISO/IEC 12119

<i>Norma ou modelo apropriado à definição, avaliação ou melhoria dos processos de software (em %)</i>						
<i>Nível de conhecimento ou de utilização da norma NBR ISO/IEC 12119</i>	<i>ISO 9000</i>	<i>NBR ISO/IEC 12207</i>	<i>ISO/IEC 15504</i>	<i>CMM</i>	<i>CMMI</i>	<i>MPS</i>
Usa sistematicamente	57,1	57,1	28,6	57,1	42,9	14,3
Começa a usar	51,2	34,9	25,6	25,6	30,2	44,2
Não usa	69,5	81	85,8	77,6	70,8	73,6
Não conhece	24,5	51	53,8	25,9	28,7	42,7
Pearson (r)	146,09** p = 0,00	221,83** p = 0,00	200,99** p = 0,00	95,99** p = 0,00	85,18** p = 0,00	104,58** p = 0,00

*Nível de significância (p) ** p < 0,01*

Verificou-se uma elevada correlação entre as certificações em *processos* e em *produtos*, como se pode observar nas Tabelas 9, 10 e 11. Os números apontam o percentual referente à quantidade de empresas que apresentam igual nível de conhecimento ou de utilização das normas de qualidade.

Tabela 11 - Comparação entre os modelos de certificação de processos e a norma NBR ISO/IEC 14598

<i>Norma ou modelo apropriado à definição, avaliação ou melhoria dos processos de software (em %)</i>						
<i>Nível de conhecimento ou de utilização da norma NBR ISO/IEC 14598</i>	<i>ISO 9000</i>	<i>NBR ISO/IEC 12207</i>	<i>ISO/IEC 15504</i>	<i>CMM</i>	<i>CMMI</i>	<i>MPS</i>
Usa sistematicamente	100	100	100	100	100	100
Começa a usar	46,9	42,9	36,7	32,7	34,7	49
Não usa	69,5	81,9	87,2	78,2	71,1	74,8
Não conhece	25	52,1	55	26,4	30	24,3
Pearson (r)	143,18** p = 0,00	235,64** p = 0,00	283,39** p = 0,00	97,37** p = 0,00	77,82** p = 0,00	157,76** p = 0,00

*Nível de significância (p) ** p < 0,01*

Tendo em vista a similaridade de resultados, a análise das certificações passou, então, a ser avaliada com base apenas nos dados referentes às certificações em *processos* de software.

O primeiro item de avaliação de processos comparou, pelo método do qui-quadrado, o nível de aplicação e conhecimento sobre as normas e modelos de certificação da qualidade ISO 9000, com os resultados de exportação (INDICEXP). A Tabela 12 traz os dados dessa primeira análise.

Tabela 12 - Comparação entre o nível de aplicação e conhecimento sobre a norma de certificação em serviços ISO 9000 e a intensidade exportadora

Nível de conhecimento ou de utilização ISO 9000	Indicador de exportação				
	Não exportadoras	Empresas exportadoras			Total
		Pouca expressividade	Média expressividade	Alta expressividade	
Usa sistematicamente	60 14,7%	11 57,9%	12 30%	3 15%	86 17,6%
Começa a usar	52 12,7%	1 5,3%	3 7,5%	3 15%	59 12,1%
Não usa	263 64,3%	5 26,3%	23 57,5%	12 60%	303 62,1%
Não conhece	34 8,3%	2 10,5%	2 5%	2 10%	40 8,2%
Pearson (r)	r = 29,86**; p = 0,00				
Nível de significância (p)	** p < 0,01				

O Gráfico 7 demonstra as médias observados em cada grupo. As diferenças mais significativas são notadas entre os segmentos de *pouca* exportação e as *não* exportadoras, principalmente no item sobre o uso sistemático da norma ISO 9000. As empresas altamente exportadoras não apresentam comportamento distinto dos demais grupos.

Gráfico 7 - Comparação entre a norma de certificação da qualidade em serviços ISO 9000 e a intensidade exportadora

A Tabela 13 resume os dados obtidos na análise sobre o uso da norma NBR ISO/IEC 12207 e a intensidade exportadora.

Tabela 13 - Comparação entre o nível de aplicação e conhecimento sobre a norma de certificação em serviços NBR ISO/IEC 12207 e a intensidade exportadora

Nível de conhecimento ou de utilização NBR ISO/IEC 12207	Indicador de exportação				
	Não exportadoras	Empresas exportadoras			Total
		Pouca expressividade	Média expressividade	Alta expressividade	
Usa sistematicamente	23 5,6%	3 15,8%	1 2,5%	1 5%	28 5,7%
Começa a usar	42 10,3%	1 5,3%	4 10%	3 15%	50 10,2%
Não usa	264 64,5%	13 68,4%	27 67,5%	13 65%	317 65%
Não conhece	80 19,6%	2 10,5%	8 20%	3 15%	93 19,1%
Pearson (r)	r = 6,07; p = 0,73				
Nível de significância (p)					

Quando se observam os dados resultantes da comparação entre a norma NBR ISO/IEC 12207 e os índices de exportação nota-se que não houve diferença significativa entre as médias dos grupos. O único valor que merece um pequeno destaque é o que se refere às diferenças entre os grupos de *pouca* e *alta* exportação, quanto ao uso sistemático da norma. Abaixo, o Gráfico 8 ilustra os resultados observados. Mas tampouco se pode inferir alguma conclusão a respeito.

Gráfico 8 - Comparação entre a norma de certificação da qualidade em serviços NBR ISO/IEC 12207 e a intensidade exportadora

A análise a seguir, cujos resultados estão dispostos na Tabela 14, compara o uso da norma ISO/IEC 15504 com os índices de exportação.

Tabela 14 - Comparação entre o nível de aplicação e conhecimento sobre a norma de certificação em serviços ISO/IEC 15504 e a intensidade exportadora

Nível de conhecimento ou de utilização ISO/IEC 15504	Indicador de exportação				
	Não exportadoras	Empresas exportadoras			Total
		Pouca expressividade	Média expressividade	Alta expressividade	
Usa sistematicamente	6 1,5%	0	1 2,5%	0	7 1,4%
Começa a usar	27 6,6%	2 10,5%	2 5%	1 5%	32 6,6%
Não usa	186 69,9%	15 78,9%	30 75%	16 80%	347 71,1%
Não conhece	90 22%	2 10,5%	7 17,5%	3 15%	102 20,9%
Pearson (r)	r = 3,88; p = 0,92				
Nível de significância (p)					

O Gráfico 9 traz os resultados oriundos da comparação entre a intensidade exportadora e o grau de utilização das normas ISO/IEC 15504. Esta avaliação demonstrou índices ainda mais baixos de correlação entre as duas variáveis. Merece destaque o fato de que, em dois grupos (*pouca* e *alta* exportação), não foi registrada a utilização da norma em questão em nenhuma empresa desses grupos. O índice de desconhecimento sobre a mesma também foi elevado, correspondendo a 21% do total de organizações.

Gráfico 9 - Comparação entre a norma de certificação da qualidade em serviços ISO/IEC 15504 e a intensidade exportadora

A comparação entre a certificação CMM e o desempenho exportador é apresentada na Tabela 15.

Tabela 15 - Comparação entre o nível de aplicação e conhecimento sobre a norma de certificação em serviços CMM e a intensidade exportadora

Nível de conhecimento ou de utilização CMM	Indicador de exportação				
	Não exportadoras	Empresas exportadoras			Total
		Pouca expressividade	Média expressividade	Alta expressividade	
Usa sistematicamente	23 5,6%	4 21,1%	8 20%	1 5%	36 7,4%
Começa a usar	50 12,2%	1 5,3%	5 12,5%	5 25%	61 12,5%
Não usa	288 70,4%	13 68,4%	27 67,5%	14 70%	342 70,1%
Não conhece	48 11,7%	1 5,3%	0	0	49 10%
Pearson (r)	r = 26,32**; p = 0,002				
Nível de significância (p)	** p < 0,01				

A certificação CMM está entre as análises onde se pôde notar diferenças entre as médias. Esta norma de controle de processos está cerca de quatro vezes mais presente nas empresas de *pouca* e *média* exportação, quando comparadas às demais. Contudo, as empresas de *alta* exportação não apresentaram índices expressivos em nenhum dos segmentos avaliados.

Gráfico 10 - Comparação entre a norma de certificação da qualidade em serviços CMM e a intensidade exportadora

A certificação CMMI também foi comparada com os índices de exportação, e os resultados das correlações estão dispostos na Tabela 16.

Tabela 16 - Comparação entre o nível de aplicação e conhecimento sobre a norma de certificação em serviços CMMI e a intensidade exportadora

Nível de conhecimento ou de utilização CMMI	Indicador de exportação				
	Não exportadoras	Empresas exportadoras			Total
		Pouca expressividade	Média expressividade	Alta expressividade	
Usa sistematicamente	17 4,2%	3 15,8%	9 22,5%	1 5%	30 6,1%
Começa a usar	67 16,4%	5 26,3%	11 27,5%	6 30%	89 18,2%
Não usa	268 65,5%	9 47,4%	20 50%	12 60%	309 63,3%
Não conhece	57 13,9%	2 10%	0	1 5%	60 12,3%
Pearson (r)	r = 26,32**; p = 0,002				

Nível de significância (p) ** p < 0,01

Na análise sobre CMMI, o segmento de *alta* exportação apresenta os índices mais elevados no nível “começa a usar”. Este resultado corresponde ao dobro de respostas obtidas no grupo de *não* exportadores. Contudo, o grupo das empresas de *média* exportação é o que demonstra utilizar mais assiduamente o modelo CMMI. O nível de desconhecimento a respeito do modelo CMMI é 2,7 vezes superior nas empresas *não* exportadoras quando comparado com o de *alta* exportação. O Gráfico 11 traz esses resultados.

Gráfico 11 - Comparação entre a norma de certificação da qualidade em serviços CMMI e a intensidade exportadora

A Tabela 17 traz os dados da última comparação sobre certificações da qualidade, e refere-se à relação entre a norma MPS e o desempenho exportador.

Tabela 17 - Comparação entre o nível de aplicação e conhecimento sobre a norma de certificação em serviços MPS e a intensidade exportadora

Nível de conhecimento ou de utilização MPS	Indicador de exportação				
	Não exportadoras	Empresas exportadoras			Total
		Pouca expressividade	Média expressividade	Alta expressividade	
Usa sistematicamente	13 3,2%	1 5,3%	2 5%	1 5%	17 3,5%
Começa a usar	59 14,4%	1 5,3%	4 10%	3 15%	67 13,7%
Não usa	249 60,9%	16 84,2%	28 70%	12 60%	305 62,5%
Não conhece	88 21,5%	1 5,3%	6 15%	4 20%	99 20,3%
Pearson (r)	r = 7,20; p = 0,62				
Nível de significância (p)					

Apenas a minoria das empresas utiliza esta certificação e não houve mudanças significativas nas comparações entre as médias dos grupos. O número de organizações que começam a utilizar o modelo MPS é menor no segmento das empresas exportadoras de *pouca* expressividade. No restante das correlações, os resultados se assemelham.

Gráfico 12 - Comparação entre a norma de certificação da qualidade em serviços MPS e a intensidade exportadora

Observou-se que, dentre as empresas de *alta* expressividade nas exportações, o nível de conhecimento e utilização das normas apresenta resultados predominantemente baixos, sem diferenças significativas sobre os mesmos níveis nas empresas que *não* exportam. As diferenças mais significativas foram notadas nos grupos de empresas de *pouca* ou *média* exportação, onde houve uma diferença maior entre as médias. Ou seja, o *alto* desempenho exportador não é determinado pelo conhecimento ou pela aplicação de normas e modelos de qualidade. Cabe, porém, uma ressalva: nas certificações ISO 9000, CMM e CMMI, o grupo de *alto* desempenho exportador foi o que apresentou os índices mais elevados no item “começa a usar”. Portanto, pode-se afirmar que, em pesquisas futuras, a quantidade de empresas exportadoras certificadas em modelos de maturação de software deverá ser mais elevada.

A seguir, foram avaliadas as formas de capacitação relacionadas a recursos humanos.

4.1.2.4 Capacitação em recursos humanos

Dois itens compõem a avaliação da capacitação em recursos humanos: a *análise do grau de escolaridade* e os investimentos na *promoção da capacitação em recursos humanos*.

4.1.2.4.1 Escolaridade

A escolaridade foi avaliada pelo número de pessoas na organização com formação acadêmica em TI, que compreende as áreas de Ciência ou Engenharia da Computação, Análise de Sistemas, Informática e Processamento de Dados.

Para a avaliação da escolaridade foi escolhido o método estatístico de análise de variância ANOVA de um critério. A Tabela 18 apresenta as diferenças entre as médias.

Tabela 18 - Classificação das empresas de acordo com a média de pessoas na organização com formação acadêmica em TI (em%)

Formação acadêmica em TI	Indicador de exportação				
	Não exportam	Empresas exportadoras			
		Pouca exp	Média exp	Alta exp	Total
% de pessoas com graduação em TI	0,33	0,22	0,32	0,37	0,33
% de pessoas com pós graduação lato sensu em TI	0,84	0,51	0,51	0,25	0,77
% de pessoas com pós graduação stricto sensu em TI	0,024	0,0082	0,047	0,032	0,026
Total de empresas (n)	409	19	40	20	488

Observa-se a formação acadêmica das pessoas da organização, distribuídas nos níveis de graduação e de pós-graduação *lato sensu* e *stricto sensu*. O único segmento que apontou diferença entre as médias foi o de pós-graduação *lato sensu*. Identifica-se uma diferença significativa para um nível de $p < 0,05$ apenas nesse segmento – pós-graduação *lato sensu* [$F(3, 484) = 2,63, p = 0,049$]. Nos dois outros níveis não foi encontrada nenhuma diferença entre os grupos. Os resultados para graduação e pós-graduação *stricto sensu*, respectivamente, foram: [$F(3, 484) = 1,38, p = 0,248$] e [$F(3, 484) = 1,356, p = 0,256$]. As análises *Post-hoc*, utilizando-se o teste de Tukey HSD, têm seus resultados apresentados a partir da Tabela 19.

Tabela 19 - Resultados obtidos na comparação entre pessoas na organização com graduação em TI e intensidade exportadora

Pessoas com graduação em TI				
	Empresa não exportadora de software	Empresa exportadora de software de pouca expressividade	Empresa exportadora de software de média expressividade	Empresa exportadora de software de alta expressividade
Empresa não exportadora de software		0,11 $p = 0,24$	0,01 $p = 0,99$	-0,04 $p = 0,89$
Empresa exportadora de software de pouca expressividade	-0,11 $p = 0,24$		-0,10 $p = 0,45$	-0,15 $p = 0,24$
Empresa exportadora de software de média expressividade	0,01 $p = 0,99$	0,10 $p = 0,45$		-0,05 $p = 0,89$
Empresa exportadora de software de alta expressividade	0,04 $p = 0,89$	0,15 $p = 0,24$	0,05 $p = 0,89$	

Nível de significância (p)

A pequena diferença notada com relação às médias obtidas na pós-graduação *lato sensu* não pôde ser observada na análise *Post-hoc*, conforme apresentado na Tabela 20.

Tabela 20 - Resultados obtidos na comparação entre pessoas na organização com pós-graduação *lato sensu* em TI e intensidade exportadora

<i>Pessoas com pós-graduação lato sensu em TI</i>				
	Empresa não exportadora de software	Empresa exportadora de software de pouca expressividade	Empresa exportadora de software de média expressividade	Empresa exportadora de software de alta expressividade
Empresa não exportadora de software		0,03 p = 0,64	0,03 p = 0,35	0,06 p = 0,14
Empresa exportadora de software de pouca expressividade	-0,03 p = 0,64		0,00 p = 1,00	0,03 p = 0,91
Empresa exportadora de software de média expressividade	-0,03 p = 0,35	0,00 p = 1,00		0,03 p = 0,86
Empresa exportadora de software de alta expressividade	-0,06 p = 0,14	-0,03 p = 0,91	-0,03 p = 0,86	

Nível de significância (p)

A Tabela 21 registra as médias observadas com relação à quantidade de pessoas que possuem o título de mestre e doutor (pós-graduação *stricto sensu*), em comparação com a intensidade exportadora.

Tabela 21 - Resultados obtidos na comparação entre pessoas na organização com pós-graduação *stricto sensu* em TI e intensidade exportadora

<i>Pessoas com pós-graduação stricto sensu em TI</i>				
	Empresa não exportadora de software	Empresa exportadora de software de pouca expressividade	Empresa exportadora de software de média expressividade	Empresa exportadora de software de alta expressividade
Empresa não exportadora de software		-0,02 p = 0,83	-0,02 p = 0,31	-0,01 p = 0,97
Empresa exportadora de software de pouca expressividade	-0,02 p = 0,83		-0,04 p = 0,29	-0,03 p = 0,78
Empresa exportadora de software de média expressividade	0,02 p = 0,31	0,04 p = 0,29		0,01 p = 0,91
Empresa exportadora de software de alta expressividade	0,01 p = 0,97	0,03 p = 0,78	-0,01 p = 0,91	

Nível de significância (p)

Os números demonstram que as empresas que exportam não têm por hábito contratar pessoas com formação acadêmica específica, o que pode vir a se

refletir em resultados futuros de exportação. Entretanto, vislumbra-se alguma reação a esse quadro, uma vez que se observa um incentivo à formação de mestres e doutores. Esses dados podem ser acompanhados no item a seguir, que trata da promoção da capacitação em recursos humanos.

4.1.2.4.2 Promoção da capacitação de recursos humanos

As formas de capacitação foram verificadas pela frequência de itens assinalados pelos respondentes. O quadro 29 descreve os itens disponíveis no questionário.

Quadro 29 - Formas de promoção da capacitação ou atualização de pessoas da organização

1	Acesso livre à Internet	9	Liberação para congressos e afins com ônus
2	Acesso com restrições à Internet	10	Liberação para congressos e afins sem ônus
3	Aquisição de publicações especializadas	11	Liberação para cursos com ônus
4	Assinatura de periódicos especializados	12	Liberação para cursos sem ônus
5	Educação à distância	13	Treinamento interno
6	Incentivo a mestrado/doutorado com ônus	14	Universidade corporativa
7	Incentivo a mestrado/doutorado sem ônus	15	Outras
8	Incentivo à publicação de trabalhos técnicos e relatos de experiências	16	Não adota

Pode-se afirmar que a presença de incentivos à capacitação das pessoas na organização é um fator preponderante na formação da mão-de-obra da IBS. Portanto, supõe-se que a presença desses incentivos esteja diretamente relacionada ao desempenho exportador das empresas. A Tabela 22 resume a relação entre incentivos à capacitação e desempenho exportador.

A soma dos incentivos à capacitação deu origem à variável denominada *total de ações de capacitação* (PROMOV17). A análise de variância ANOVA de um critério foi utilizada para se verificar a relação entre o volume de ações de capacitação adotadas pela empresa (PROMOV17) e sua respectiva intensidade exportadora (INDICEXP). Nota-se efeito significativo do volume de ações de capacitação sobre a intensidade exportadora [$F(3, 484) = 4,861$; $p < 0,05$]. A força da relação entre volume de ações de capacitação e

intensidade exportadora (η^2) foi de 0,02, o que indica uma pequena diferença entre as médias; isto é, apenas 2% da intensidade exportadora pode ser explicada pelo total de ações de capacitação da empresa.

Tabela 22 - Total de ações de capacitação comparado com a intensidade exportadora

Total de ações de capacitação (promov17)	Indicador de empresa exportadora (indicexp)				
	Não exportam	Intensidade exportadora			Total
		Pouca	Média	Alta	
0	11	0	2	0	13
1	7	0	0	0	7
2	29	0	1	1	31
3	50	0	3	2	55
4	67	1	5	3	76
5	82	3	6	3	94
6	48	3	8	6	65
7	40	2	8	3	53
8	41	7	1	2	51
9	18	2	3	0	23
10	10	1	1	0	12
11	5	0	2	0	7
12	1	0	0	0	1
Total (n)	409	19	40	20	488
	100%	100%	100%	100%	100%

A principal análise que pode ser feita toma como base os incentivos à capacitação nas empresas que apresentam alto desempenho exportador (DE). Os resultados mais significativos referem-se a:

- *Acesso livre à Internet*

As empresas com alto DE apresentam níveis significativamente mais elevados de acesso livre à Internet (90%), quando comparadas àquelas com pouco DE (57,9%) ou médio DE (67,5%).

- *Educação à distância*

A participação em cursos e treinamentos à distância ocorre com mais frequência nas empresas exportadoras, e varia entre 30% (alto DE) e 36,8% (pouco DE), contra 21,8% nas empresas que não exportam.

- *Incentivo a mestrado / doutorado com e sem ônus*

As pessoas que trabalham em empresas com alto DE recebem incentivos significativamente maiores para cursar mestrado ou doutorado, quando comparadas àquelas que trabalham em organizações não exportadoras (45% em alto DE contra 17% das não exportadoras).

Dentre as 15 formas de promoção da capacitação, em apenas quatro itens a incidência maior ocorre entre as empresas de pouco DE, seguidas pelas de alto DE. Salienta-se que em uma única forma de capacitação – *liberação para congressos e afins com ônus (item 9)* – as não exportadoras apresentaram uma média de incentivos maior do que as das exportadoras.

A Tabela 23 apresenta as formas de promoção da capacitação ou atualização de pessoas da organização em comparação ao desempenho exportador.

Tabela 23 – Formas de promoção da capacitação ou atualização de pessoas da organização em comparação ao desempenho exportador

Formas de capacitação/ atualização de pessoas		1 Acesso livre à Internet		2 Acesso com restrições à Internet		3 Aquisição de publicações especializadas		4 Assinatura de periódicos especializados		5 Educação à distância		6 Incentivo a mestrado/ doutorado com ônus		7 Incentivo a mestrado/ doutorado sem ônus		8 Incentivo à publicação de trabalhos técnicos e relatos de experiências	
n	Característica exportadora	NÃO	SIM	NÃO	SIM	NÃO	SIM	NÃO	SIM	NÃO	SIM	NÃO	SIM	NÃO	SIM	NÃO	SIM
409	Não exporta	91 22,2%	318 77,8%	342 83,6%	67 16,4%	126 30,8%	283 69,2%	185 45,2%	224 54,8%	320 78,2%	89 21,8%	346 84,6%	63 15,4%	339 82,9%	70 17,1%	325 79,5%	84 20,5%
19	Baixa exportação	8 42,1%	11 57,9%	11 57,9%	8 42,1%	3 15,8%	16 84,2%	3 15,8%	16 84,2%	12 63,2%	7 36,8%	11 57,9%	8 42,1%	14 73,7%	5 26,3%	16 84,2%	3 15,8%
40	Média exportação	13 32,5%	27 67,5%	29 72,5%	11 27,5%	11 27,5%	29 72,5%	20 50%	20 50%	26 65%	14 35%	32 80%	8 20%	26 65%	14 35%	28 70%	12 30%
20	Alta exportação	2 10%	18 90%	19 95%	1 5%	5 25%	15 75%	9 45%	11 55%	14 70%	6 30%	16 80%	4 70%	11 55%	9 45%	16 70%	4 20%
Nível de significância		p=0,049*		p=0,005**		p=0,511		p=0,07		p=0,02*		p=0,022		p=0,001**		p=0,183	

Formas de capacitação/ atualização de pessoas		9 Liberação para congressos e afins com ônus		10 Liberação para congressos e afins sem ônus		11 Liberação para cursos com ônus		12 Liberação para cursos sem ônus		13 Treinamento interno		14 Universidade corporativa		15 Outras		16 Não adota	
n	Característica exportadora	NÃO	SIM	NÃO	SIM	NÃO	SIM	NÃO	SIM	NÃO	SIM	NÃO	SIM	NÃO	SIM	NÃO	SIM
409	Não exporta	280 68,5%	129 31,5%	203 49,6%	206 50,4%	304 74,3%	105 25,7%	262 64%	147 36%	100 24,4%	309 75,6%	399 97,5%	10 2,5%	395 96,6%	14 3,4%	11 2,7%	398 97,3%
19	Baixa exportação	14 73,7%	5 26,3%	6 31,6%	13 68,4%	11 57,9%	8 42,1%	7 36,8%	12 63,2%	1 5,3%	18 94,7%	17 89,5%	2 10,5%	16 84,2%	3 15,8%	0	19
40	Média exportação	29 72,5%	11 27,5%	19 47,5%	21 52,5%	33 82,5%	7 17,5%	17 42,5%	23 57,5%	6 15%	34 85%	39 97,5%	1 2,5%	40 100%	0	0	40
20	Alta exportação	16 80%	4 20%	9 45%	11 55%	16 80%	4 20%	14 70%	6 30%	7 35%	13 65%	18 90%	2 10%	20 100%	0	0	20
Nível de significância		p=0,665		p=0,475		p=0,218		p=0,053		p=0,078		p=0,341		p=0,279		p=0,135	

Nível de significância (p)

* $p < 0,05$

** $p < 0,01$

4.1.2.5 Resultados de capacitação tecnológica

No capítulo 3, demonstra-se que os resultados referentes à capacitação tecnológica são comumente mensurados por meio de dados relativos ao faturamento gerado por novos produtos.

A utilização desse indicador é considerada relevante por diversos autores, como Yam *et al.* (2004, p.1125): “a introdução bem sucedida de novos produtos pode aumentar o potencial de ganho de posições de mercado e prover resultados de longo prazo que de outra maneira não seriam alcançados”. Kaynak e Kuan (2004, p.39) também encontraram resultados semelhantes, e afirmam que altos percentuais de novos produtos no *portfólio* da empresa conduzem a melhores resultados em exportação.

Partindo-se, então, desses preceitos, avaliou-se o *percentual da receita de software em 2004, obtida a partir da comercialização de produtos e serviços lançados nos anos de 2003 e 2004*. A Tabela 24 demonstra como foram distribuídas as empresas, com base nos indicadores de intensidade exportadora.

Tabela 24 - Receita de software em 2004 obtida com produtos e serviços lançados em 2003 e 2004 em comparação ao desempenho exportador

<i>Receita de software em 2004 obtida com produtos e serviços lançados em 2003 e 2004, com relação ao faturamento (novprod)</i>	<i>Não comercializa</i>	<i>Até 40%</i>	<i>Acima de 40%</i>	<i>Total (n)</i>
Não exportadoras	60 92,3%	126 84%	175 79,9%	361 83,2%
Exportadoras	5 7,7%	24 16%	44 20,1%	73 16,8%
Total	65 100%	150 100%	219 100%	434 100%

Ao contrário das avaliações anteriores, a intensidade exportadora foi dividida de maneira dicotômica (exportadores e não exportadores), em função da queda no número de respostas a este questionamento - dentre 488 empresas, 54 (11,1%) não responderam a pergunta. Os dados foram tratados

com o teste qui-quadrado, e o coeficiente de Pearson apresentou um resultado de 5,62 com $p = 0,06$. Isto significa que os exportadores diferem dos não exportadores quando se compara o total de receita obtido com novos produtos e serviços. Portanto, pode-se afirmar que o investimento em novos produtos é um fator diretamente relacionado ao desempenho exportador. O Gráfico 13 ilustra essa diferença.

Gráfico 13 - Percentual do faturamento obtido com novos produtos

Em seqüência à exposição dos resultados obtidos na análise das variáveis dependente e independente, passa-se à descrição do modelo de negócio, considerada a variável interveniente desta pesquisa.

4.1.3 Dados relativos à variável interveniente

O item 3.5.3, referente à Metodologia, descreve os procedimentos adotados na escolha da variável interveniente; esses dados foram complementados na seção 3.9.3, com a definição dos conceitos aplicados a modelos de negócios. A seguir, indicam-se os valores observados quanto a esses modelos.

4.1.3.1 Modelo de negócios

Para que se possa avaliar a extensão dos modelos de negócios desenvolvidos, analisou-se a principal atividade exercida pelas empresas. A Tabela 25 apresenta essa classificação.

Tabela 25- Classificação das empresas de acordo com a principal atividade exercida, associadas aos valores observados na pesquisa

<i>Principal atividade exercida em software</i>		<i>Empresas (em %)</i>
1	Desenvolve software para uso próprio	36,3%
2	Desenvolve software-pacote (<i>packaged software</i>)	59%
3	Desenvolve software sob encomenda ou customizado (<i>custom software</i>)	81,1%
4	Desenvolve software embarcado (<i>embedded software/bundled software</i>)	18,2%
5	Distribui ou editora software de terceiros	14,1%
6	Localiza software para mercado interno e externo	10%
7	Não desenvolve nem distribui software	0%

O questionário não estabeleceu limites com relação à quantidade de atividades exercidas em software que a empresa poderia selecionar. O Gráfico 14 ilustra esses resultados de modo mais esclarecedor.

Gráfico 14 - Classificação das empresas de acordo com a principal atividade exercida

O passo seguinte foi comparar as atividades em software com os resultados em exportação. Os resultados podem ser acompanhados na Tabela 26.

Tabela 26 - Classificação das empresas de acordo com a principal atividade exercida

Atividade da organização no tratamento do software		Indicador de exportação				
		Não exportadoras	Empresas exportadoras			Total
			Pouca expressividade	Média expressividade	Alta expressividade	
1 Desenvolve software para uso próprio $r = 4,528$	não	267 65,3%	13 68,4%	20 50%	11 55%	311 63,7%
	sim	142 34,7%	6 31,1%	20 50%	9 45%	177 36,3%
2 Desenvolve software-pacote $r = 0,836$	não	169 41,3%	9 47,4%	15 37,5%	7 35%	200 41%
	sim	240 58,7%	10 52,6%	25 62,5%	13 65%	288 59%
3 Desenvolve software customizado $r = 4,801$	não	72 17,6%	7 36,8%	9 22,5%	4 20%	92 18,9%
	sim	337 82,4%	12 63,2%	31 77,5%	16 80%	396 81,1%
4 Desenvolve software embarcado $r = 16,343^{**}$ $p = 0,001$	não	345 84,4%	12 63,2%	31 77,5%	11 55%	399 81,8%
	sim	64 15,6%	7 36,8%	9 22,5%	9 45%	89 18,2%
5 Distribui ou editora software de terceiros $r = 2,510$	não	352 86,1%	15 78,9%	33 82,5%	19 95%	419 85,9%
	sim	57 13,9%	4 21,1%	7 17,5%	1 5%	69 14,1%
6 Faz localização de software para mercado interno e externo $r = 12,991^{**}$ $p = 0,005$	não	375 91,7%	15 78,9%	35 87,5%	14 70%	439 90%
	sim	34 8,3%	4 21,1%	5 12,5%	6 30%	49 10%
Total		409 100%	19 100%	40 100%	20 100%	488 100%

Coefficiente de correlação de Pearson (r)

Nível de significância (p) ** $p < 0,01$

Os valores de p foram suprimidos da tabela quando o nível de significância mostrou-se superior a 0,05.

Na grande maioria das empresas pesquisadas, há uma tendência em se desenvolver software sob encomenda ou customizado (*custom software*). Esta categoria foi selecionada por 81% das empresas. Porém, há uma distinção entre elas. Segundo estudo do Softex (2002), de um lado, há pequenas e micro empresas, comandadas por pessoas com baixa capacidade gerencial e baixa capacitação em métodos de obtenção da qualidade. Normalmente enfrentam grande similaridade nos produtos e serviços ofertados. Do outro lado, há empresas de capital nacional, com maior competência tecnológica e que atuam há mais tempo no mercado. Dentre todos esses competidores, os softwares mais competitivos são

aqueles que oferecem soluções a nichos específicos de mercado, como nas áreas de telecomunicações e de automação bancária. Nesses segmentos há clientes sofisticados e de grande porte, que demandam soluções de alta complexidade tecnológica.

Com base nos valores do teste qui-quadrado, observa-se que em dois casos há correlação entre o modelo de negócio e o índice de exportação (INDICEXP). As atividades de desenvolvimento de software embarcado (*embedded / bundled software*) e de localização de software para mercado interno e externo são significativamente mais presentes em empresas exportadoras do que naquelas que não exportam.

Essa constatação corrobora o comentário de Stefanuto (2004, p.3):

Essas [empresas] multinacionais, em conjunto com outras de capital nacional de maior porte e com base tecnológica mais ampla, são majoritariamente responsáveis pela exportação de software produzido no Brasil. São também as multinacionais que dominam o segmento de software embarcado, ou seja, o software produzido para controle de equipamentos, máquinas, etc. e que é a estes acoplado.

É importante lembrar que, de acordo com a classificação dos modelos de negócios, o software embarcado é enquadrado como *produto* e não como *serviço* de software (Quadro 22). Além disso, há indícios de que há uma grande quantidade de software embarcado em equipamentos, cuja exportação não é admitida ou comunicada pelos exportadores. Portanto, o volume de exportação dessa categoria deve ser superior ao observado na pesquisa. Muitos desses softwares são desenvolvidos por empresas transnacionais que atuam no País, mas que, por provável orientação de suas matrizes, não registram esses dados em pesquisas espontâneas. Os resultados da distribuição dos modelos de negócios de acordo com as exportações podem ser visto no Gráfico 15.

É notável que à medida que crescem as exportações, aumenta a presença de software produzido sob encomenda ou customizado na composição dos negócios. É promissor verificar essa tendência, posto que uma das

recomendações que se faz ao País é que se intensifiquem as exportações de software sob encomenda, considerado um serviço de alto valor agregado. O Brasil possui um grande potencial em determinados nichos de produtos e de serviços de software. No setor de automação bancária, por exemplo, as empresas teriam maiores chances de conquistar mercados internacionais se investissem nessa competência. Entretanto, em estudo de Anchordoguy (2000, p.406), a autora condena a ênfase dada, no Japão, ao software customizado, e enfatiza a importância de se fomentar a produção de software de pacote. Como se vê, não há consenso, pelo menos numa escala mundial, sobre a concentração dessa indústria no mercado de software customizado.

Quanto à localização de software para mercado interno e externo, à medida em que as empresas iniciam as exportações, aumenta a frequência de contato com exportadores e usuários, o que facilita a expansão dessa atividade.

Em resumo, pode-se afirmar que a escolha da atividade desenvolvida não está diretamente vinculada à exportação, com exceção de duas categorias: software embarcado e localização de software.

Gráfico 15 - Comparação entre modelo de negócios e intensidade exportadora

A descrição dos dados obtidos através dos questionários teve como objetivo introduzir as primeiras avaliações de resultados. A partir deste ponto, inicia-se a análise das hipóteses de pesquisa.

4.2 Análise das hipóteses de pesquisa

No capítulo 3 foram formuladas sete hipóteses de pesquisa, especificamente elaboradas para serem testadas a partir dos dados levantados. As hipóteses, apresentadas no Quadro 25, propunham uma associação positiva entre cada uma das variáveis independentes e os critérios de análise do desempenho exportador, considerados neste estudo. Para o teste de tais hipóteses, optou-se pela utilização do Coeficiente de correlação de Pearson, obtido por meio de análise de variância ANOVA e do teste qui-quadrado, a um nível de significância correspondente a 5%.

Como síntese da análise das sete hipóteses formuladas, apenas uma (14,3%) pode ser considerada, ao nível da amostra pesquisada, como totalmente aceita, pois mostrou-se significativa a um nível de $p < .05$. Outra hipótese (14,3%) pode ser vista como parcialmente aceita, uma vez que sua significância estatística situa-se a um nível de $p < .10$. As demais cinco (71,4%) hipóteses foram rejeitadas, pois as relações positivas preditas não se mostraram significativas a um nível de significância de $p < .10$.

Ressalta-se que esses resultados devem ser avaliados em comparação à teoria subjacente. A próxima seção inicia esta série de análises que, entretanto, não se estenderá demasiadamente em cada avaliação individual. A intenção é ampliar a interpretação dos resultados em um contexto mais amplo e fomentar futuras investigações nessa área.

4.2.1 Análise das relações entre infra-estrutura e desempenho exportador

A primeira hipótese (H_1) refere-se à *existência de uma correlação positiva entre infra-estrutura e desempenho exportador*. Como fora explicado no item 4.1.2.1, em função da indisponibilidade de outras variáveis, comparou-se a alocação de funcionários em P&D, mensurada pela quantidade de mestres e doutores diretamente ligados à área, com a intensidade exportadora. Como medida de desempenho exportador, avaliou-se a intensidade exportadora da empresa (INDICEXP), por meio da razão entre o faturamento obtido com vendas em exportação sobre a receita total da organização.

Quando considerados os valores absolutos de mestres e doutores, observou-se uma correlação positiva e significativa na comparação entre alguns segmentos – *não* exportadoras e *pouco* exportadoras (0,00), e entre *pouco* e *média* exportadoras (0,001). Embora não tão significativa também houve diferença entre os grupos de *alta* e *pouca* exportação (0,06). Esses resultados são consistentes com outros estudos (PRÉFONTAINE *et al.*, 1992; HAGEDOORN e CLOODT, 2003; ÖZÇELİK e TAYMAZ, 2004; ARCHIBUGI e COCO, 2005).

Entretanto, ao se analisar os dados percentuais referentes à mesma avaliação, essas diferenças entre as médias dos grupos não puderam ser comprovadas. Outros autores também não comprovaram estatisticamente essa correlação, como Kaynak e Kuan (1993), Costa e Cunha (2001) e Bougrain e Haudeville (2002).

Cabe salientar que a média de funcionários que possui o título de mestres e doutores na IBS também se encontra muito aquém da média nacional em outros setores industriais. A ANPEI publica em seu anuário os dados mais relevantes da indústria nacional a respeito de suas características relacionadas à política de inovação. Nos dados apresentados em 2002, foram encontrados os seguintes registros: dentre 108 empresas pesquisadas, classificadas como pertencentes aos grupos que interagem mais ou menos

com o público externo (interatividade externa), a indústria nacional apresenta o perfil apresentado na Tabela 27.

Tabela 27 - Quantidade de funcionários com o título de doutor que trabalham em atividades de P&D (em %)

<i>Fator avaliado</i>	<i>Empresas com maior interação</i>	<i>Empresas com menor interação</i>
% doutores como profissionais em P&D	8,28%	3,79%

FONTE: ANPEI, 2002

Nota-se que neste estudo o maior percentual obtido foi de 0,047%, ou seja, cerca de *oitenta* vezes menor que a média da pesquisa ANPEI entre as empresas com menor interação em P&D. Sem dúvida, consideram-se nessa comparação as diferenças intrínsecas à natureza das atividades envolvidas e outras variáveis que possam interferir nessa diferença. Mas não se pode negar que a negligência quanto a aspectos de infra-estrutura poderá refletir nos futuros resultados de exportação da IBS.

Portanto, a observação destas correlações conflitantes conduz à rejeição de H_1 .

4.2.2 Análise das relações entre investimentos em P&D e desempenho exportador

Duas análises foram realizadas neste item. A primeira delas refere-se à relação entre despesas em P&D e desempenho exportador e a segunda à comparação entre propriedade intelectual e desempenho exportador. Como medida de desempenho exportador, avaliou-se a intensidade exportadora da empresa (INDICEXP), por meio da razão entre o faturamento obtido com vendas em exportação sobre a receita total da organização.

4.2.2.1 Análise entre despesas em P&D e desempenho exportador

A hipótese formulada (H_2) supunha que o aumento do investimento em P&D estaria diretamente relacionado a um desempenho exportador mais

expressivo, ou seja, apresentaria uma correlação positiva entre as duas variáveis.

De acordo com os resultados obtidos na análise dos dados, a correlação obtida foi considerada significativa a um nível $p < 0.01$, para os grupos de *pouca* exportação, quando comparados com os demais grupos. Esta diferença evidencia-se na avaliação do valor médio de investimentos em P&D obtidos em cada uma das faixas de análise. As médias entre os grupos estão reunidas na Tabela 28.

Tabela 28 - Valores médios de despesa anual em P&D organizados por nível de intensidade exportadora (em R\$)

	<i>Indicador de empresa exportadora (indicexp)</i>			
	Empresa não exportadora de software	Empresa exportadora de software de pouca expressividade	Empresa exportadora de software de média expressividade	Empresa exportadora de software de alta expressividade
Valor médio anual investido em P&D (em R\$)	343.571,00	3.611.695,00	702.791,00	1.058.122,00
<i>n</i>	410	40	18	18

n (número de empresas consideradas)

Porém, os resultados desses investimentos não estão diretamente relacionados aos resultados de exportação. As empresas que mais investem em P&D são justamente aquelas que apresentam baixo volume de exportação. Este fato pode conduzir a duas conclusões: a primeira supõe que as empresas com maior investimento em P&D se preparam para aumentar sua capacidade tecnológica e, dentro de algum tempo, aumentar seu volume de exportação; ou, no segundo caso, esse segmento concentra sua atuação no mercado interno e não se interessa por expandir suas vendas externas, por razões diversas.

Vários são os trabalhos que apontam a correlação entre investimentos em P&D e resultados organizacionais (HAGEDOORN e CLOODT, 2003; ÖZÇELİK e TAYMAZ, 2004; YAM *et al.*, 2004;). Portanto, formulou-se a hipótese H₂ considerando-se essas premissas; porém, os dados avaliados contrariam as expectativas iniciais e não confirmam a hipótese. Resultados

similares ao alcançado foram observados em outras pesquisas, como nos trabalhos de Bougrain e Haudeville (2002). Esses autores, inclusive, salientam que há diferenças evidentes nos resultados conforme o ramo de negócios e o local onde as empresas atuam. Mas afirmam que “os investimentos em P&D, independentemente do aumento imediato do desempenho exportador, conduzirão a projetos futuros de longo prazo”.

A propósito, a média observada de despesas em P&D das empresas pesquisadas está muito aquém do que pode se esperar de organizações do ramo de alta tecnologia; o valor médio de investimentos é de 0,19% do faturamento total. Este resultado, entretanto, já era de se esperar, visto que, em 1997, Hasenclever apresentou comparação entre os níveis de investimento em P&D de diversos países, inclusive o Brasil. A Tabela 29 apresenta esses dados.

Tabela 29 - Comparações internacionais de dispêndios em P&D

<i>Países</i>	<i>% PIB</i>	<i>% oriundo das empresas</i>	<i>% oriundo do governo</i>
JAPÃO ^a	2,94	66,0	34,0
EUA	2,54	70,8	29,2
ALEMANHA	2,81	66,1	33,9
CANADÁ	1,47	55,2	44,8
ITÁLIA	1,21	57,7	42,3
ESPANHA	0,84	49,2	50,8
BRASIL ^b	1,22	32,0	68,0

(a) dados de 1993; (b) dados de 1996, divulgado pelo MCT/CNPq

FONTE: HASENCLEVER, 1997. *apud* ANDREASSI, 1999, p.4. com base em dados da OCDE e do MCT/CNPq para o caso brasileiro.

Estes números demonstram que os baixos investimentos em P&D, a longo prazo, deverão se refletir negativamente nos resultados de exportação a serem alcançados pela IBS.

Portanto, a hipótese em questão deve ser rejeitada, uma vez que o aumento do investimento em P&D não está diretamente relacionado a um desempenho exportador mais expressivo.

4.2.2.2 Análise das relações entre propriedade intelectual e desempenho exportador

Os registros relativos à propriedade intelectual foram avaliados na terceira pergunta de pesquisa. A hipótese formulada (H_3) presumia que o registro de propriedade intelectual estaria diretamente relacionado a um desempenho exportador mais expressivo. Para medir o desempenho exportador, avaliou-se a intensidade exportadora da empresa (INDICEXP), dividindo-se o faturamento obtido com vendas em exportação pela receita total da organização.

Os dados apontaram uma correlação significativa entre as variáveis (6,681; $p=0,035$). Mas, como toda análise de resultados, esta também merece ser vista com cautela. Antes de tudo, é interessante ressaltar que a aplicabilidade da quantidade de patentes como indicador de capacitação tecnológica pode ser controversa. Isto se dá pelo fato de que, alguns autores questionam o uso de patentes para avaliação de determinados setores tecnológicos. É o que se nota em estudos como os de Andreassi *et al.* (2000), que discutem sobre o valor e os problemas estatísticos em análise de patentes, e resumem os aspectos que devem ser apreciados:

- Nem todo novo conhecimento economicamente útil é codificável; há o conhecimento tácito, não captado nas estatísticas patentárias;
- Nem toda inovação é patenteável, em virtude das exigências legais mínimas;
- Há outros mecanismos de inovação que podem ser considerados mais adequados pelo inovador;
- Os setores industriais possuem diferentes propensões a patentear; em alguns setores, as patentes são mais importantes do que em outros;
- Há uma limitação do uso de patentes em certos campos do conhecimento: *software*, por exemplo, não é patenteável.

Apesar de esse ponto de vista ser considerado, há uma defesa dessa utilização na pesquisa sobre Qualidade e Produtividade no Setor de Software Brasileiro (2001). Na seção sobre Patenteabilidade de Programas de Computador (p.201-202), examina-se a viabilidade dessa prática.

Segundo o artigo 10 da Lei nº. 9.279, de 14 de maio de 1996 – Lei de Propriedade Industrial, não se consideram invenção nem modelo de utilidade: [...] v) programas de computador em si; [...] O Instituto Nacional de Propriedade Industrial – INPI tem interpretado o item “v” como se referindo a criações/variações referentes ao programa em si, isto é, um mesmo programa de computador reescrito numa outra linguagem ou em um novo código fonte, ainda que resulte em maior rapidez, eficiência e mais clareza em seu entendimento, de modo geral, não apresenta aspectos de patenteabilidade. [...] A proteção por direito de autor, portanto, não inclui a lógica contida no software (esta passível de proteção por patentes), uma vez que o uso dos conceitos básicos de um programa para criar outros não infringe o princípio de que o direito do autor cobre a expressão de uma idéia e não a idéia. Assim, o direito de autor protege o código fonte de programa de computador. É importante observar que programas de computador podem obter dupla proteção: como Registro de Direito de Autor e como Patente de Invenção. [...] *A concessão de patentes de invenção, que incluem programas de computador para realização de um processo ou integram equipamentos que realizam tais processos, tem sido admitidas pelo INPI há anos. Isto porque não pode uma invenção ser excluída de proteção legal, desde que atendidos os requisitos convencionais de patenteabilidade, meramente pelo fato de que para sua implementação utilizem programas de computador.* Os pedidos de patente relacionados a software envolvem o conhecimento abstrato que permeia um programa de computador, tais como, descrição das funções executadas pelo programa, fórmulas matemáticas e interfaces gráficas. [...] A maioria das patentes não inclui listagens de código fonte, por não ser este o objeto da proteção, mas a sua lógica e aplicação prática são dados fundamentais.

Apesar da existência desses mecanismos de proteção, nas formas de patenteabilidade e de registro de direitos autorais de programas de computador, a pesquisa do Softex (2000, p. 44) salienta que apenas um número reduzido de empresas gera e registra propriedade intelectual em software. Este dado referenda a baixa presença dessa prática nos resultados observados.

Portanto, pela análise dos dados, não se pode afirmar que há uma forte correlação positiva e significativa entre os registros de propriedade intelectual e a intensidade exportadora. Ao contrário dos resultados observados no trabalho de Andreassi *et al.* (2000), não se pode considerar que haja uma correlação entre as variáveis desta pesquisa.

Portanto, H₃ deve ser rejeitada.

4.2.3 Análise das relações entre processos produtivos e desempenho exportador

Os processos produtivos foram avaliados por meio de um levantamento sobre as certificações em processos de software obtidas pelas empresas. A obtenção dessas certificações supunha-se estar relacionada à elevação do desempenho exportador, o que originou a quarta hipótese de pesquisa (H_4). O desempenho exportador foi avaliado pelo índice de intensidade exportadora (INDICEXP), utilizando-se a relação entre o faturamento obtido com vendas em exportação e a receita total da organização.

Os níveis de conhecimento e aplicação das normas de qualidade entre as empresas exportadoras de *alta* expressividade não apresentam diferenças estatisticamente significativas nos valores das médias observadas, com relação às empresas que *não* exportam. Mas cabe uma ressalva: nas certificações *ISO 9000*, *CMM* e *CMMI*, embora os níveis de conhecimento ou de aplicação permaneçam baixos, esses são significativamente mais elevados nas empresas exportadoras com *pouca* ou *média* expressividade, quando comparados com as empresas que *não* exportam. Especificamente no caso das certificações *CMM* e *CMMI*, as empresas de *alta* exportação apresentam níveis notadamente mais elevados do que as empresas de *pouca* expressividade, no quesito “começa a usar”. Este fato indica que, dentro de alguns anos, deverá haver um aumento real no número de empresas certificadas. Salienta-se, entretanto, que ainda não se pode afirmar que o uso sistemático das normas é um determinante do desempenho exportador, tendo em vista a reduzida quantidade de empresas que se encontram nesse estágio. Portanto, pode-se afirmar que as empresas observadas, de maneira geral, não investem na obtenção de certificações relacionadas a processos de software.

Esses resultados se assemelham àqueles encontradas na pesquisa do Softex (2002, p. 58), na qual foi notado um atraso em relação a outros países quanto à certificação em processos de software. Parte da razão para tal, segundo o estudo, está no enfoque maior em produto, ramo no qual a questão da

certificação não é tão relevante, e a maioria das empresas já possui uma capacidade razoável. Mas muitas empresas revelaram que necessitam sedimentar e dar maior visibilidade à sua capacidade de processo. Esse aspecto é particularmente relevante para as empresas de serviços, especialmente às que desejam atuar no mercado internacional de serviços, em que a certificação é vista como uma das condições de entrada.

Outro estudo aponta essa tendência futura em se concentrar em serviços de software, ao invés da visão tradicional centrada em produtos (STEFANUTO, 2004, p.37). Esta afirmação apenas corrobora a direção mundial no foco em serviços, o que deverá gerar uma intensa demanda em busca de certificações em processos, por se tratar de condição inerente à entrada nos mercados internacionais.

Em resumo, a despeito de ter-se observado algumas correlações positivas e significativas entre algumas categorias de certificações em processos e a intensidade exportadora, rejeita-se H₄.

4.2.4 Análise das capacitações em recursos humanos

As hipóteses H₅ e H₆ foram formuladas para permitir a averiguação da influência das capacitações em recursos humanos sobre o desempenho exportador. As discussões desses resultados são apresentadas nos itens a seguir.

4.2.4.1 Escolaridade

Para o teste de H₅ foi utilizada a média de pessoas na organização com formação acadêmica em TI, que compreende as áreas de Ciência ou Engenharia da Computação, Análise de Sistemas, Informática e Processamento de Dados. Também se observou a quantidade de pessoas com pós-graduação *lato sensu* e *stricto sensu* em TI. Como medida de desempenho exportador, verificou-se a intensidade exportadora da empresa

(INDICEXP), medida pela razão entre o faturamento obtido com vendas em exportação sobre a receita total da organização.

As correlações apresentadas não foram significativas para os níveis de graduação e pós-graduação *stricto sensu*. Apenas na formação *lato sensu*, que compreende os cursos de especialização em TI, pôde-se verificar pequenas diferenças entre os grupos, mas que não foram confirmadas estatisticamente.

Esses resultados diferem daqueles apresentados em outros estudos, como em Louter *et al.* (1991), Préfontaine *et al.* (1992), Zou e Stan (1998), Özçelik e Taymaz (2003), Santana *et al.* (2003) e Archibugi e Coco (2005). A escolaridade também está intrinsecamente relacionada à capacidade de inovação, como afirmam Romijn e Albaladejo (2002, p.1061): “o perfil educacional da força de trabalho incrementa a capacidade inovadora, particularmente na presença de engenheiros graduados”¹³.

Apenas em uma pesquisa (YAM *et al.*, 2004) encontrou-se resultado semelhante ao deste estudo, em que a escolaridade não está diretamente relacionada ao desempenho exportador. Pode-se conjecturar algumas razões para esta constatação. Muitas das empresas da IBS costumam empregar técnicos em TI considerando suas habilidades e experiência, em detrimento da comprovação de graduação na área. Porém, o número relativo de graduados em TI, no Brasil, é superior ao de países como Índia e China (STEFANUTO, 2004, p.38). Pode-se argumentar que se está comparando a situação brasileira com a de países mais populosos e com baixos índices de IDH¹⁴, o que, portanto, diminuiria o valor dessa comparação. Entretanto, Índia

¹³ Essa constatação se torna ainda mais relevante a este trabalho, quando se observa que os dados desse estudo foram obtidos em pesquisa realizada em empresas britânicas de software (*Determinants of innovation capability in small electronics and software firms in southeast England*).

¹⁴ O Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) mede o nível de desenvolvimento humano dos países utilizando como critérios indicadores de educação (alfabetização e taxa de matrícula), longevidade (esperança de vida ao nascer) e renda (PIB *per capita*). O Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) é responsável pelo acompanhamento internacional do IDH.

e China são considerados os principais concorrentes internacionais no setor de software, e essa comparação torna-se, portanto, pertinente.

Outro fato também pode explicar a falta de correlação entre escolaridade e exportação: muitos técnicos em TI são graduados em outras áreas de formação e, só após começarem a trabalhar no setor de software, iniciam suas especializações em TI. Isto pode ser explicado pela indicação de correlação ($p=0,049$) – embora não estatisticamente comprovada - entre pós-graduados *lato sensu* e intensidade exportadora. O baixo contingente observado também pode ser resultado do grande número de funcionários das empresas de maior porte – muitas delas empresas estatais - que certamente não possuem formação na área de TI, e acabam por diminuir percentualmente os números absolutos eventualmente observados. Outras discussões a respeito de escolaridade serão feitas no item 4.2.4.2, que trata dos incentivos à capacitação e atualização.

Portanto, a hipótese H_5 é rejeitada.

4.2.4.2 Incentivos à capacitação e atualização

A hipótese H_6 completa a avaliação dos indicadores relativos à capacitação em recursos humanos. Nela, as formas de incentivos à capacitação foram verificadas pela quantidade de itens assinalados no questionário de pesquisa, conforme descrito na seção 4.1.2.4.2. Como indicador de exportação, recorreu-se ao índice de intensidade exportadora (INDICEXP), medido pela razão entre o faturamento obtido com vendas em exportação sobre a receita total da organização.

A partir dos dados observados, pode-se inferir que houve uma correspondência positiva entre as variáveis total de ações de capacitação e intensidade exportadora. As correlações apresentadas mostraram-se estatisticamente significativas para um nível $p<0,05$.

Neste ponto, é interessante que se complementem alguns comentários sobre a descrição dos dados, naqueles itens em que se destaca uma maior frequência nas empresas de alto DE.

Sobre acesso livre à internet, presume-se que a facilidade de conexão a *web* encoraje os profissionais da organização de alto DE a procurar diferentes oportunidades de negócios no exterior. Esta facilidade de acesso à rede cria um ciclo virtuoso, na qual uma liberdade maior de navegação estimula o funcionário a trabalhar pela empresa, em busca de novos negócios, por exemplo.

As empresas de alto e baixo DE também demonstram participar com mais frequência de cursos e treinamentos à distância. A demanda pelo modelo de aperfeiçoamento é proporcional ao acesso irrestrito a *web*, considerado fundamental para a realização da atividade. Esse tipo de estímulo é, sem dúvida, interessante tanto para a organização quanto para seus colaboradores, que podem buscar formas de melhorar suas aptidões sem precisar incorrer nos custos e investimentos inerentes aos métodos de educação e treinamento convencionais.

Quanto ao incentivo a mestrado/doutorado com e sem ônus, pode-se dizer que os estímulos a cursos de pós-graduação *stricto sensu* demonstram a preocupação das organizações exportadoras em melhorar a formação de seus colaboradores; em poucos anos, isto deverá se refletir em expansão da participação dessas empresas em negócios com maior valor agregado, os quais exigem mão-de-obra altamente qualificada.

Sobre a análise da escolaridade observada no item anterior, em que não houve correlação entre formação *stricto sensu* concluída e DE, pode-se afirmar que, à medida que for sendo formado um contingente significativo de mestres e doutores, maior será a importância dada à P&D nas organizações e, conseqüentemente, deverá haver um aumento nos índices de exportação. A correlação entre capacitação em recursos humanos e desempenho exportador é comprovada por autores como Ito e Pucik (1993), Beamish *et al.*

(1999), Hagedoorn *et al.* (2002), Özçelik e Taymaz (2003), Figueiredo (2004) e Yam *et al.* (2004).

Portanto, observa-se que o apoio à capacitação individual, apesar de não apresentar diferenças tão notáveis quanto se imaginara, deverá ser fator característico das empresas de alto DE no futuro. Em todos os estratos de exportação, verifica-se que o maior índice de aplicação se encontra entre as exportadoras.

Houve apenas uma forma de capacitação – *liberação para congressos e afins com ônus (item 9 da Tabela 23)* – na qual as empresas não exportadoras apresentaram uma média de incentivos maior do que as das exportadoras. Presume-se que esse incentivo esteja relacionado à participação de empresas públicas (não exportadoras em sua maioria) em tais eventos; nesse caso, como essa participação é proporcionada pela própria empresa, supõe-se que dificilmente as empresas privadas conseguirão suplantam o volume de fomento oficial a conferências e afins.

Portanto, aceita-se integralmente a hipótese H_6 , para $p < .05$.

4.2.5 Resultados de capacitação

A mensuração do indicador referente a resultados de capacitação foi avaliada na hipótese H_7 . Para tal, utilizou-se o volume de receita de software de cada organização, obtido a partir da comercialização de produtos e serviços lançados em 2003 ou 2004. Esses resultados foram dispostos em três faixas de faturamento com novos produtos, como explicado no item referente à análise descritiva dos dados (4.1.2.5). Como medida de comparação, o desempenho exportador foi verificado por meio da variável referente à intensidade exportadora (INDICEXP), dividindo-se o faturamento obtido com vendas em exportação pela receita total da organização.

A escolha da variável observada nesta hipótese (percentual do faturamento gerado por novos produtos) é bastante indicada para este fim. Andreassi

(1999, p.144) afirma que, em sua pesquisa, esse foi o indicador que apresentou as melhores correlações com indicadores tanto de intensidade em P&D quanto de resultado de P&D.

Os resultados da correlação demonstraram significância estatística entre as médias dos grupos ($p=0,06$), a um nível de $p<.10$. Esses resultados são consistentes com aqueles encontrados por Kaynak e Kuan (1993), Andreassi (1999), Hagedoorn e Cloodt (2003) e Yam *et al.* (2004).

A participação de novos produtos no faturamento é uma constante para a indústria de software, independente de o foco mercadológico ser interno ou externo. Mas sessenta por cento das empresas exportadoras têm suas receitas dependentes de novos produtos. A tendência em investir em novos produtos parece ser a decisão mais acertada para essas organizações, uma vez que os investimentos em inovação tecnológica costumam reverter em elevação de resultados de faturamento.

Tendo em vista os resultados observados, a hipótese H7 foi parcialmente aceita, a um nível de $p<.10$.

4.2.6 Resumo da análise das hipóteses

Ao encerrar esta seção, dedicada à análise das hipóteses de pesquisa, há que, inicialmente, enfatizar-se que os resultados obtidos neste estudo, pelas limitações que lhe são inerentes, devem ser vistos numa base tentativa e, portanto, sujeitos a confirmações futuras. Em segundo lugar, deve-se ter em mente que todas as explicações e argumentos levantados nas interpretações de tais resultados, baseiam-se em evidências que se situam num ângulo mais estreito do que se pretendia no início dos trabalhos, sem oferecer uma visão realmente ampla das variáveis de capacitação tecnológica que podem descrever fielmente o perfil das empresas.

Sete hipóteses de pesquisa foram avaliadas. Dentre elas, duas foram aceitas. A sexta hipótese, que verificou a correlação entre incentivos à capacitação de

mão-de-obra e a intensidade exportadora, foi aceita integralmente, para um nível de significância de 5%. A outra hipótese aceita, H7, analisou a correlação positiva entre o faturamento gerado por novos produtos e a intensidade exportadora, e sua significância foi constatada para um nível de 10%. As demais hipóteses não atingiram um nível de significância menor do que 10% na correlação entre grupos e, portanto, foram rejeitadas.

O modelo de pesquisa, a partir das análises efetuadas, pode agora ser aprimorado, com a inclusão em seu conteúdo, de outras hipóteses que possam predizer as relações entre as variáveis. Mais especificamente pode-se sugerir a relação entre as variáveis redes externas (alianças e cooperações) e desempenho exportador. Essa análise é preconizada por autores como Grimaldi e Torrasi (2001), Hagedoorn e Cloudt (2002), Bougrain e Haudeville (2002) e Romijn e Albaladejo (2002). No início deste estudo, pretendia-se incluir a avaliação de redes externas; porém, o questionário elaborado pela SEPIN/MCT não contemplou essa verificação.

Outra colocação que parece pertinente é sobre a forma de se verificar cada indicador, isto é, o tipo de dado utilizado no levantamento de cada variável. Isto pôde ser notado em pelo menos dois casos. No primeiro deles, a hipótese H₁ utilizou o total de mestres e doutores alocados à P&D, quando o que se realmente pretendia levantar era a quantidade de funcionários alocados ao setor de P&D, comparativamente ao total de funcionários. Mas esse questionamento não chegou a ser feito no questionário original. Na hipótese H₆, o que se deveria ter observado era o percentual do faturamento total da organização alocado à capacitação da mão-de-obra; contudo, só se pôde levantar a quantidade de ações de capacitação apoiadas pelas empresas. Reconhece-se, porém, que essa análise desconsidera o fato de que algumas ações são claramente mais onerosas e relevantes do que outras. É o que ocorre, por exemplo, quando se compara o incentivo a mestrado e doutorado (com ou sem ônus) com acesso (livre ou restrito) à Internet.

O Quadro 30 sintetiza os resultados obtidos na análise das hipóteses de pesquisa.

Quadro 30 - Resumo das hipóteses

<i>Relação avaliada</i>	<i>Hipóteses</i>	<i>Resultados</i>
Infra-estrutura e exportação	H1: Existe uma correlação positiva significativa entre alocação de funcionários em P&D e intensidade exportadora e intensidade da lucratividade.	Hipótese rejeitada
Investimentos em P&D e exportação	H2: Existe uma correlação positiva significativa entre despesas em P&D e intensidade exportadora e intensidade da lucratividade.	Hipótese rejeitada
	H3: Existe uma correlação positiva significativa entre propriedade intelectual e intensidade exportadora e intensidade da lucratividade.	Hipótese rejeitada
Processos produtivos e exportação	H4: Existe uma correlação positiva significativa entre certificações obtidas (SPICE/CMMI) e intensidade exportadora e intensidade da lucratividade.	Hipótese rejeitada
Capacitação em RH e exportação	H5: Existe uma correlação positiva significativa entre escolaridade e intensidade exportadora e intensidade da lucratividade.	Hipótese rejeitada
	H6: Existe uma correlação positiva significativa entre incentivos à capacitação da mão-de-obra e intensidade exportadora e intensidade da lucratividade.	Hipótese integralmente aceita
Resultados e exportação	H7: Existe uma correlação positiva significativa entre faturamento gerado por novos produtos e intensidade exportadora e intensidade da lucratividade.	Hipótese parcialmente aceita

Sem dúvida este trabalho poderia ser enriquecido, e ter seus resultados ampliados, se outras questões fossem consideradas. A primeira delas refere-se à dimensão de tempo do estudo. Se as empresas fossem avaliadas em um período maior, poder-se-ia acompanhar mudanças em seu desempenho exportador, em função da intensidade do investimento em ações de capacitação tecnológica. Esta é a principal característica dos estudos longitudinais (painéis), cuja aplicação, conquanto implique em restrições orçamentárias e temporais, é francamente defendida por diversos autores (COOPER *et al.*, 2003, p. 130; MALHOTRA, 2001, p. 110-112; RICHARDSON, 1999, p. 245).

Outra consideração que se deve fazer é sobre a importância de outras variáveis que podem ter influenciado os resultados alcançados neste trabalho. O item 4.3 elabora essa discussão.

4.3 Análises e contribuições complementares

Nenhum estudo sobre o desempenho da indústria brasileira de software estaria completo se fossem ignorados os efeitos de diversos fatores que podem influenciar esse resultado. Esta seção expõe esses fatores e analisa seus possíveis efeitos.

4.3.1 Possíveis efeitos de variáveis moderadoras

Em todo esforço de pesquisa, na medida em que se procura compreender as relações entre variáveis dependentes e independentes, deve ser lembrado que essas relações podem ser alteradas por elementos provenientes da situação pesquisada. Esses fatores denominam-se variáveis moderadoras. Em atenção ao rigor científico, faz-se necessário esclarecer que a variável moderadora é “uma segunda variável interdependente, que é incluída porque pode ter uma contribuição significativa ou um efeito contingente na relação variável independente-dependente originalmente declarada” (COOPER e SCHINDLER, 2003, p.56). Como se está analisando o efeito da capacitação tecnológica sobre o desempenho exportador, deve-se considerar a existência de uma gama elevada de variáveis moderadoras que podem influenciar essa relação.

Os trabalhos sobre desempenho exportador são profícuos quando se referem às variáveis que influenciam esse desempenho (AABY e SLATER, 1989; CHETTY e HAMILTON, 1993; KAYNAK e KUAN, 1993; CAVUSGIL e ZOU, 1994; LEONIDOU e KATSIKEAS, 1996; ZOU e STAN, 1998; BEAMISH *et al.*, 1999; LOUTER e BAKKER, 2001; LAGES e LAGES, 2003; ÖZÇELIK e TAYMAZ, 2003; FRANCIS *et al.*, 2004). Uma síntese sobre esses trabalhos foi apresentada no item 2.4 da Revisão Bibliográfica.

Em estudos pontuais sobre a IBS (SOFTEX, 2002 e STEFANUTO, 2004), as barreiras ao desenvolvimento da indústria são bastante específicas. As

percepções dos empresários acerca da priorização das barreiras variam, dependendo do setor onde atuam e do modelo de negócios adotado. Propõe-se, então, em uma análise conjunta, reunir as barreiras à exportação àquelas referentes ao desenvolvimento da IBS. Para efeito didático, fez-se uma distinção entre as variáveis moderadoras internas (aspectos organizacionais) e externas (aspectos ambientais), como pode ser avaliado no Quadro 31. Os aspectos organizacionais referem-se às condições intrínsecas de competitividade; os fatores ambientais reúnem as condições para exportação patrocinadas pelo País e pela própria IBS.

Quadro 31 - Fatores que podem fomentar ou obstruir o desenvolvimento da IBS

Facilitadores e barreiras ao desenvolvimento da IBS	
Aspectos organizacionais	Aspectos ambientais
- Acesso ao capital de terceiros	- Demanda e grau de conhecimento sobre o software brasileiro
- Capacidade mercadológica	- Burocracia e carga tributária
- Conhecimento sobre as condições de competitividade externa	- Políticas industriais e incentivos à exportação de software
- Adaptabilidade do serviço/produto ao cliente	- Ambiente político e institucional do País
- Conexões externas e cooperações internas	- Poder de compra do governo
- Planejamento para o início das atividades	- Relacionamento com universidades e instituições de pesquisa

O envolvimento de diversas outras variáveis na explicação das causas do desempenho exportador da IBS tornam essencial a exploração da questão em estudos futuros. Entretanto, podem-se traçar algumas considerações sobre a questão.

Em primeiro lugar, deve-se considerar as características da IBS distintas de outras categorias de indústria. Nos demais ramos industriais, o investimento em P&D é fundamental para o alcance de níveis de excelência em produção e inovação tecnológica, sem os quais a transposição de barreiras à entrada em mercados externos é inviável. Na IBS não ocorre o contrário; entretanto,

está-se falando de micro e pequenas empresas, que costumam tratar as questões de P&D de maneira informal, sem distingui-las das demais áreas de desenvolvimento.

Neste estudo, a falta de sistematização da área de P&D em TI pode ter descaracterizado as ações referentes à capacitação tecnológica das empresas pesquisadas. Além disso, como fora comentado no item 3.8.2, a relação entre capacitação tecnológica e desempenho exportador não fora plenamente comprovada em estudos anteriores¹⁵. Porém, ainda que não haja suficiente comprovação científica dessa relação na IBS, é arriscado subestimar a importância da capacitação tecnológica. Prochnik, *apud* Stefanuto (2004, p.6), apresenta considerações relativas ao que considera os três grandes obstáculos para o desenvolvimento da IBS: (1) falta de ênfase no fortalecimento das empresas para atuação no mercado doméstico, com o fim de prepará-las para a inserção no mercado internacional; (2) forte discrepância entre os objetivos de exportação e os instrumentos criados para dar-lhes suporte e (3) as empresas brasileiras de software possuem baixo nível técnico quando comparadas com empresas internacionais. Isto é, a propaganda excelência técnica da IBS, além de não ter sido constatada neste estudo, não é um consenso entre pesquisadores do tema.

Em segundo lugar, as empresas da IBS não demonstram uma tendência exportadora. Este fato merece ser considerado, pois há estudos que relacionam a propensão à exportação com investimentos em P&D (ÖZÇELİK e TAIMAZ, 2004, p.412). Ou seja, a constatação de que as empresas exportadoras não apresentam investimentos superiores em P&D deve estar relacionado ao fato de elas não se sentirem incentivadas a exportar e, portanto, também não se interessarem em aumentar o investimento em P&D apenas para este fim.

¹⁵ Kumar *et al.*, citado por Özçelik e Taimaz (2004, p.412), afirmam que a tecnologia se mostrou um fator crucial na explicação do desempenho exportador das firmas das indústrias de média e baixa tecnologia - mas não nas empresas *high-tech* - especialmente em países em desenvolvimento.

A alta demanda interna também diminui o apelo da exportação. Ito e Pucik (1993, p.63) afirmam que “a expansão dos negócios internacionais é impulsionada por um fraco desempenho interno”. Supõe-se que o contrário também seja verdadeiro. Isto pode ser comprovado pelo fato de que, nesta pesquisa, a empresa que apresenta o maior desempenho exportador possui cerca de um terço do seu faturamento gerado por resultados de exportação.

Quando comparamos com outros mercados, a demanda interna por software no Brasil é bastante superior ao de seus principais concorrentes – em especial à da Índia, como mostra a Tabela 30. Ou seja, com um mercado interno de características demandantes, com tendências à expansão, e na presença de uma política de exportação pouco atrativa, as empresas não se sentem motivadas a exportar.

Tabela 30 - Comparação de resultados da indústria*

	BRASIL	CHINA	ÍNDIA
<i>Faturamento anual da indústria de software (em US\$)</i>	7,7 bi	7,4 bi	8,2 bi
<i>Total exportado anualmente</i>	1,5%	5,5%	76%
<i>Total exportado anualmente (em US\$)</i>	100 mi	400 mi	6,2 bi
<i>Total de empresas de software</i>	5400	5700	2800

*(dados de 2001)

FONTE:VELOZO *et al.*, 2003, p.6

Portanto, pode-se dizer que as empresas analisadas nesta pesquisa, que atuam na IBS, não demonstram enfatizar aspectos relacionados à capacitação tecnológica e, pelas razões supracitadas, tampouco manifestam viés exportador.

4.4 O perfil dos exportadores

Cinco hipóteses de pesquisa não puderam ser aceitas, por não apresentarem um nível de comprovação estatisticamente aceitável. Ao contrário do que preconizavam alguns autores, as características de capacitação tecnológica

não estão, em sua maioria, diretamente correlacionadas aos resultados obtidos com vendas externas. Isto suscitou a investigação sobre o perfil das empresas exportadoras de software no Brasil.

Em primeiro lugar, é interessante analisar o faturamento com exportações. Conforme comentado no item 4.1.1.2, de 488 empresas, 79 (16%) declararam ter faturamento composto por vendas externas. A média de exportação é de 8,6% do faturamento bruto, e a que mais exporta apresenta faturamento com exportação de 34% do total. Em 75% das empresas exportadoras, o montante de exportações representa menos de 12% do faturamento total.

Há dois pólos de exportação bem definidos. As regiões Sudeste (60%) e Sul (31%) concentram a maior parte das empresas, com destaque para os estados de São Paulo (33%) e Rio Grande do Sul (14%). Quando se observam as empresas consideradas de alta exportação, a distribuição se dá, principalmente, entre os estados de São Paulo (40%), Rio Grande do Sul (25%) e Rio de Janeiro (15%). O Gráfico 16 demonstra a distribuição das empresas por região, de acordo com a intensidade exportadora.

As empresas de alta exportação desenvolvem *software para uso próprio* e *software customizado* em maior quantidade do que as empresas de pouca exportação. Com relação a este, pode-se dizer que as empresas de alta exportação adotam uma postura correta, pois o software customizado se encaixa na categoria de serviço de alto valor agregado, que é um dos objetivos almejados pelos exportadores do setor. Também se constata que as empresas altamente exportadoras distribuem ou editoram software a uma frequência quatro vezes inferior às de pouca exportação.

Gráfico 16 - Distribuição das empresas por região, de acordo com a intensidade exportadora

O maior destaque, contudo, se dá à produção de *software embarcado*, principalmente na comparação entre empresas de alta exportação (45%) e as que não exportam (15%). Este fato pode ser explicado por outro dado: o controle de capital estrangeiro é quatro vezes mais freqüente nas empresas de alta exportação do que naquelas que não exportam, e três vezes mais freqüente do que nas de pouca exportação. O *software embarcado (embedded/bundled software)* é parte integrante de máquinas e equipamentos, produzidos, em sua maioria, por empresas transnacionais instaladas no País - o que deve facilitar a exportação dessa categoria de software. Apesar do controle estrangeiro estar mais relacionado à alta exportação, apenas 20% das que mais exportam fazem parte de um grupo. Ou seja, esse segmento é composto predominantemente por empresas independentes.

O ramo de automação bancária, reconhecido internacionalmente como uma das competências nacionais, é um dos principais nichos a ser explorado pela

IBS¹⁶. Entretanto, neste estudo, apenas 5% das empresas de alta exportação atuam nesse ramo, ao passo que 21% das de pouca exportação o fazem, e isto pode ser um indicativo promissor de que, nos próximos anos, as exportações desse segmento irão aumentar. Supõe-se que a experiência e credibilidade adquiridas por esses exportadores abrirão o caminho para outras empresas do ramo.

Outra característica das empresas altamente exportadoras é a participação inexpressiva no ramo de treinamentos (5%), contra 42% das de pouca exportação. Sem dúvida, onde as empresas exportadoras de alto desempenho concentram sua atuação é em consultoria e projetos em TI (45%), embora este dado não seja discriminante da categoria, uma vez que os demais grupos apresentam médias semelhantes. Mas nota-se que esta preferência também enfatiza a preferência por serviços customizados – que é o caminho que se recomenda para a IBS.

Quanto ao porte, pode-se dizer que as grandes empresas são as que apresentam maior volume de faturamento em exportação (34,2%); entretanto, 70% das empresas de alta exportação são compostas por micro (45%) ou pequenas empresas (25%)¹⁷. Ou seja, a categoria que está concentrando suas atividades no mercado externo é a de microempresas, e são elas que apresentam o maior percentual de faturamento obtido com exportações - 55% nas microempresas, contra apenas 35% nas grandes. Esta diferença é ainda mais marcante quando se salienta que essas microempresas possuem até cinco funcionários. Isto pode esclarecer o baixo índice de graduados em TI observado nesse grupo.

Concentrou-se, enfim, nas características da maior empresa exportadora de software instalada no País. Seu percentual de faturamento, obtido com exportações, alcançou 34% do total comercializado em 2004. A organização

¹⁶ “Em eventos setoriais, na área de automação bancária, as empresas brasileiras teriam maior possibilidade de se agrupar, conquistar clientes internacionais e paulatinamente construir e divulgar uma imagem de competência” (SOFTEX, 2002).

desenvolve software para uso próprio, embarcado e customizado, e faz localização de software. Empresa de grande porte, é controlada por capital estrangeiro, e pertence a um conglomerado. Atua nas áreas de consultoria e projetos em TI e P&D em TI. Internamente, atua apenas no mercado de hardware. No mercado externo, concentra-se em software, especificamente nas áreas de *outsourcing*¹⁸ e treinamento, comercializando principalmente para a União Europeia (60% das vendas). Não declarou ter relações comerciais com a América do Norte, nem tampouco com países asiáticos. Mais de 40% de seu faturamento em software é obtido com novos produtos.

Pode-se dizer que a empresa citada é uma exceção diante das demais aqui apresentadas, e está distante de representar o perfil médio do grupo estudado. A descrição acima ilustra a heterogeneidade das empresas que compõem a IBS, e sobressaem as dificuldades em se traçar políticas que contemplem todas as empresas do ramo.

4.5 Síntese do capítulo

O quarto capítulo teve por objetivo expor e discutir os dados empíricos obtidos no estudo. Iniciou-se, no item 4.1, com a descrição dos dados em si e com a apresentação de cada variável de pesquisa. Apresentaram-se, no item 4.1.1, os resultados referentes à variável dependente – desempenho exportador – em que se procurou organizar os primeiros resultados observados. Complementou-se o item com a explicação sobre a utilização de valores relativos a faturamento, em detrimento daqueles referentes à lucratividade – o que se comprovou não ter influenciado a análise dos dados.

A intensidade exportadora, o principal indicador deste trabalho, foi apresentada no item 4.1.1.2, em que se destacam os quatro níveis relativos

¹⁷ O porte da organização é estabelecido em função da força de trabalho efetiva alocada em 2004: micro1 (de 1 a 5 funcionários), micro2 (de 6 a 9), pequena (de 10 a 49), média (de 50 a 99), grande1 (de 100 a 499) e grande2 (acima de 500 funcionários). FONTE: (SEPIN/MCT).

¹⁸ *Outsourcing* refere-se à subcontratação de entidade externa para desenvolvimento ou produção de parte específica de um produto ou serviço que uma empresa fornece.

ao patamar de exportação atingido pelas empresas. Complementa-se essa seção com “Outras atividades em TI”; nela são reveladas as áreas de atuação relacionadas à TI, além daquelas relativas a software. A principal revelação foi referente às áreas de *automação comercial e de serviços, consultoria e projeto em TI, treinamento em TI e outras áreas de atuação*, tendo sido constatada maior concentração de empresas não exportadoras.

A análise seguinte discorreu sobre os resultados de capacitação tecnológica – variável independente. Consideraram-se os cinco principais indicadores da variável, na intenção de se descobrir os aspectos nos quais poderia se destacar o perfil relativo à intensidade exportadora. A principal característica dessa análise foi a constatação de que as diferenças entre as médias foram significativas em apenas algumas correlações, com destaque àquelas referente a incentivos à capacitação e à participação de novos produtos nos resultados da empresa.

A distribuição quanto aos modelos de negócios – variável interveniente – foi verificada na seqüência. Uma grande parte das organizações pesquisadas desenvolve software sob encomenda ou customizado, e esta freqüência não difere entre as exportadoras, independentemente de sua intensidade de vendas ao mercado externo.

A análise das hipóteses de pesquisa ocupou a seção seguinte. Das sete hipóteses formuladas no item 3.8, apenas duas foram aceitas (uma integralmente e outra parcialmente), o que não permite que o modelo conceitual do estudo se aplique a outras pesquisas. Cada hipótese teve seus resultados comparados àqueles observados em estudos anteriores, apresentados no capítulo 2 deste trabalho. Sugere-se que se incluam outras formas de levantamento de capacitação tecnológica, conforme recomendado na literatura.

O item seguinte discute os efeitos que variáveis moderadoras podem exercer sobre os resultados observados. Essa seção é fundamental para que se apreenda o contexto em que a pesquisa foi desenvolvida, uma vez que

qualquer análise sobre a IBS não pode ignorar a influência de diversos fatores que podem ser determinantes do desempenho exportador.

O capítulo 4 encerra-se com a exposição do perfil das empresas exportadoras, em especial as de elevado desempenho no segmento. Tornam-se visíveis as dificuldades em se traçar políticas governamentais e institucionais que considerem a maioria das empresas, pois observa-se uma grande diversidade nas características das mesmas.

Uma vez completada a análise dos dados, o capítulo 5 apresenta a síntese deste estudo.

CAPÍTULO 5

SÍNTESE E CONCLUSÕES

“Para que a indústria de software contribua de forma construtiva para a sociedade, precisamos aprender a entregar produtos com qualidade, no prazo estabelecido e com os custos planejados. Isto não é impossível. Outras indústrias atingiram esse nível de desempenho. Não há razão para que isto não seja possível para software.”

Watt S. Humphrey

5 SÍNTESE E CONCLUSÕES

O último capítulo tem por objetivo sistematizar as conclusões e considerações do estudo. Inicia-se pela síntese do trabalho, seguida pelo relato das principais conclusões e recomendações que, eventualmente, poderão auxiliar na reformulação das políticas de apoio às empresas exportadoras de software no Brasil.

5.1 Síntese do estudo

Este estudo procurou examinar o impacto de determinados aspectos ligados à gestão da capacitação tecnológica e seu efeito sobre resultados de exportação, alcançados por organizações pertencentes à indústria de software no Brasil.

A principal motivação para sua realização foi a constatação de que havia poucos estudos que discutiam o tema no País. Os trabalhos que havia não avaliavam consistentemente aspectos tecnológicos relacionados à exportação e concentravam-se na análise das barreiras à exportação de modo geral. Essa lacuna é fruto, provavelmente, do relativo pouco tempo de existência da indústria de software no Brasil - caracterizada como conjunto organizado de instituições. Como empresas exportadoras de software, chega-se no máximo a quinze anos de história. Outro indutor deste trabalho foi a constatação de que as metas preestabelecidas no início dos programas de incentivo à exportação estão longe de serem cumpridas. Num universo de questões a serem abordadas, optou-se pela capacitação tecnológica – um dos pontos mais negligenciados em estudos anteriores. Contribuir para uma melhor compreensão das relações do setor com as questões tecnológicas *per se* foi um dos objetivos do estudo. A expectativa inicial era de que o nível de capacitação tecnológica organizacional estivesse positivamente correlacionado ao atingimento de resultados de exportação.

A partir do estabelecimento dos objetivos, foi feita uma revisão bibliográfica com a intenção de apropriar subsídios para o desenvolvimento do trabalho. Abordaram-se, inicialmente, os conceitos de capacitação tecnológica, desde as definições a respeito da função de P&D, até se chegar à reunião de diversos estudos dedicados à análise da capacitação tecnológica ao nível da firma. Passou-se, então, à avaliação de pesquisas prévias sobre desempenho exportador. Diversos tipos de indústria foram incluídos nessa síntese, para que se ampliasse o espectro do trabalho.

Foram formuladas sete hipóteses de pesquisa, pressupondo-se que todos os relacionamentos entre as variáveis fossem positivos. Para a devida sistematização da análise, procurou-se avaliar os aspectos relacionados à infra-estrutura, investimento em P&D, processos produtivos, capacitação em RH e resultados de capacitação. Como forma de avaliação do desempenho exportador, utilizou-se o volume total de vendas obtido com exportações, no exercício de 2004. Os valores referentes à lucratividade não puderam ser comparados com o faturamento total, pois poucas empresas se dispuseram a divulgar esses números.

Os dados de pesquisa foram obtidos, originalmente, para a quinta edição da pesquisa realizada denominada *Qualidade e Produtividade no Setor de Software Brasileiro – Pesquisa 2004* e foram cedidos para este trabalho pela SEPIN, vinculada ao MCT. As informações sobre 488 organizações foram fornecidas principalmente por proprietários ou por ocupantes de cargos de diretores e gerentes de empresas de software. O questionário de pesquisa foi aprimorado ao longo das edições anteriores e as estimativas de confiabilidade e validade das respostas obtidas podem ser tidas como estáveis e válidas. A análise dos dados para a verificação das hipóteses foi feita avaliando-se a diferença entre as complexidades médias das unidades, por meio do teste estatístico análise de variância de uma via (*one-way* ANOVA), e por meio dos resultados do teste de qui-quadrado.

5.2 Conclusões

Ao contrário do que se supunha inicialmente, as evidências indicaram que poucas variáveis de capacitação tecnológica se mostraram positivamente correlacionadas a resultados de exportação de software. Das sete hipóteses elaboradas, uma foi aceita integralmente, e outra parcialmente. Cada uma das hipóteses, porém, merece ter comentado seu resultado de análise.

A primeira hipótese refere-se à relação positiva entre infra-estrutura (quantidade de mestres e doutores ligados à área) e intensidade exportadora (faturamento com exportação sobre faturamento total)¹⁹, em que não foi encontrada correlação estatisticamente significativa entre as variáveis, quando comparados os resultados em valores percentuais. Este resultado está em conformidade com outros estudos sobre o tema encontrados na literatura e advém, possivelmente, da pouca valorização, dada pela IBS, da formação *stricto sensu* ou, também, pela existência de outros fatores que podem interferir nessa relação. Deve ser ressaltado que, em números absolutos, houve uma diferença significativa entre as médias de alguns grupos (entre não exportadores e pouco exportadores, e entre pouco e médio exportadores).

A segunda e a terceira hipótese avaliaram aspectos referentes a investimentos em P&D, na forma de total anual investido em P&D e registro de propriedade intelectual, respectivamente. Na relação entre despesas em P&D e intensidade exportadora apenas se pôde observar uma diferença significativa entre as médias no segmento de pouca exportação. Isto também se repetiu com relação à propriedade intelectual. No caso das despesas em P&D, o resultado encontrou similar em apenas um trabalho anterior. Sobre propriedade intelectual, verifica-se que não há tradição de registro nem no país, nem no ramo de software. Portanto, apesar de não confirmar a hipótese

de pesquisa, o resultado não foi de todo inesperado. Outros estudos sustentam este resultado. Mas é digno de nota o fato de ter se sobressaído, em ambas as hipóteses, o segmento das empresas pouco exportadoras. A esse fato cabem duas possíveis interpretações: ou esse segmento de empresas está se capacitando, e está em vias de aumentar seu volume de exportação, ou está suficientemente satisfeito com suas atuações no mercado interno, a ponto de não lhes interessar expandir as vendas externas. Nesse caso, portanto, tais investimentos serviriam apenas para respaldar suas ações no País.

As certificações em qualidade foram avaliadas na quarta hipótese, e novamente não se observou correlação significativa entre as médias dos segmentos de alta exportação e os demais setores. Os resultados encontrados na literatura corroboram estes dados. Apenas nas empresas de pouca e média exportação pôde ser notada esta diferença, o que aponta um aumento na quantidade de empresas certificadas dentro de poucos anos. Esta condição é considerada, por alguns autores, como fundamental para transposição de barreiras à exportação, impingidas pelo comércio internacional de software.

Para a avaliação da escolaridade, elaboraram-se as hipóteses cinco e seis. A quinta hipótese verificou o grau de escolaridade e não apontou diferença significativa entre as médias dos grupos. Em apenas um estudo se observou resultado semelhante. A pequena diferença com relação à pós-graduação *lato sensu*, observada na tabela de resultados, não se confirmou na análise *post-hoc*. Há diversas possíveis explicações para tal constatação. Os números revelam que a IBS não tem por hábito contratar pessoas com formação específica em TI, o que pode vir a se refletir na capacitação futura da indústria como um todo.

¹⁹ Nas sete hipóteses de pesquisa foi utilizado o índice de intensidade exportadora (INDICEXP) como forma de avaliar o desempenho exportador.

Entretanto, esse baixo contingente observado também pode ser resultado do grande número de funcionários das empresas de maior porte, onde o número de pessoas com formação em TI não é representativo. Outro fato também pode explicar este resultado: muitos técnicos em TI são graduados em outras áreas de formação e, só após começarem a trabalhar no setor de software, iniciam suas especializações em TI. Isto pode ser explicado pela indicação de correlação entre pós-graduados *lato sensu* e intensidade exportadora.

Contudo, a sexta hipótese foi a única a ser aceita integralmente. Os resultados estatisticamente significativos referem-se a acesso livre à Internet, educação à distância e incentivo a mestrado e doutorado (com e sem ônus), e são similares àqueles encontrados na literatura. Tal fato pode sinalizar o início da mudança de posição com relação à capacitação tecnológica, e confere um certo alento sobre o futuro da IBS. No caso específico da formação *stricto sensu*, pode-se esperar que, à medida que for sendo formado um contingente significativo de mestres e doutores, maior será a importância dada à P&D nas organizações e, conseqüentemente, deverá haver um aumento nos índices de exportação.

Por último, a sétima hipótese foi aceita parcialmente, e os resultados são consistentes com os de outros estudos. Os dados de faturamento obtidos a partir da venda de produtos desenvolvidos nos dois últimos anos mostraram-se positivamente correlacionados à intensidade exportadora. A significância estatística foi observada a um nível de seis por cento, o que fez com que a hipótese fosse aceita parcialmente. Esse resultado é bastante promissor, pois há diversas evidências, em outros relatos, de que o incentivo à inovação está diretamente relacionado ao incremento das exportações.

Outro ponto interessante observado no estudo foi a relação entre os modelos de negócios e a intensidade exportadora. Apenas em duas categorias – software embarcado e localização de software – houve uma presença mais significativa das empresas exportadoras de alta intensidade. Do ponto de vista do posicionamento estratégico, nesses dois segmentos é improvável que haja uma efetiva promoção e visibilidade do software brasileiro no

exterior. Contudo, apesar de não haver significância estatística, percebe-se uma tendência no aumento da oferta de software customizado à medida que se elevam os índices de exportação. O foco em software customizado foi a opção feita pela Índia, por exemplo, reconhecida como um excepcional fornecedor de serviços com alta qualidade em processos, oferecidos a um baixo custo (VELOZO, 2003). Com relação a outros estudos, houve um perfeito enquadramento com dados levantados em pesquisas nacionais, que já haviam observado a preferência pelo software embarcado nas exportações. Portanto, pode-se dizer que, apesar da ênfase dada atualmente ao software embarcado, deverá haver uma maior presença do software customizado em futuros resultados de exportação nacional de software.

Um capítulo de contribuições adicionais foi incorporado ao trabalho, como espaço sobre outros aspectos que podem afetar os resultados de exportação. Nele foi lembrado que, apesar de difundida pela comunidade de software, a propagada capacitação tecnológica da IBS não foi constatada neste estudo. A interpretação otimista desse dado pode ser a seguinte: houve pouca distinção das atividades de P&D (capacitação tecnológica) com relação às demais ações na área de TI, principalmente em função do pequeno porte das organizações avaliadas. Também é possível que tenhamos avaliado uma amostra pouco representativa - 488 organizações - do universo de empresas. Contudo, é provável que haja realmente um nível tecnológico aquém daquele esperado para o setor. E esse fato deverá demandar uma análise minuciosa das políticas oficiais de apoio e incentivo à IBS. Ao contrário de China e Índia, principais países que concorrem com o Brasil nesse mercado, as ações governamentais brasileiras não estão surtindo os efeitos demandados pelo cenário competitivo mundial. Teme-se que, no futuro, com a chegada de outros países em desenvolvimento, a concorrência internacional se acirre a ponto de não ser mais possível ao País aumentar sua capacidade de concorrência. Também foi ressaltada a baixa tendência exportadora das empresas do setor, bem como a alta demanda interna por software, consideradas entraves à exportação. Apesar do crescimento projetado para os próximos períodos, a expansão do mercado interno é limitada. Posto isto, a exportação se apresenta como a única saída para a expansão do mercado,

e isso só será possível com a ajuda das políticas públicas de apoio à capacitação tecnológica e, por conseguinte, à exportação.

Quando se analisou detalhadamente o perfil das empresas exportadoras, foram notadas diferenças consideráveis entre determinados grupos. As empresas que movimentam as exportações de software no Brasil são as de grande porte, como já era esperado. Entretanto, é no faturamento das microempresas que se nota a relevância dos resultados de exportação, pois, nesse segmento, mais da metade do faturamento total da organização advém da exportação.

A exportação brasileira de software concentra-se nas categorias de software embarcado e software customizado. Quanto ao software embarcado, apesar dessa categoria demandar domínio tecnológico, não há necessidade de se apresentar, ao mercado consumidor, certificações em qualidade, nem tampouco de se registrar a propriedade intelectual. Portanto, a preocupação dessas organizações quanto ao desenvolvimento (ou incremento) da capacitação tecnológica deverá continuar a ser negligenciada, pois não se exige prova dessa capacidade. Logo, essa é uma categoria na qual não se percebe nos produtos a assinatura brasileira. Sobre a composição das empresas, as transnacionais dominam o setor e, sendo assim, não há espaço para se fomentar, no segmento de software embarcado, uma política de apoio a organizações nacionais que busquem expandir suas fronteiras de negócios.

A grande aposta brasileira nas exportações está no software customizado, onde as habilidades técnicas nacionais fazem diferença. Outros países em desenvolvimento conseguiram resultados relevantes nesse segmento, não obstante apresentarem características ímpares. Porém, um aspecto deve ser ressaltado: o mercado internacional, especificamente nesse segmento, exige comprovação das habilidades técnicas e, portanto, maior atenção deve ser dada aos diversos aspectos relativos à capacitação tecnológica.

5.3 Recomendações

Considerando-se os resultados alcançados, é importante que alguns pontos sejam reafirmados. Em primeiro lugar, os investimentos em capacitação e atualização de recursos humanos mostraram-se altamente correlacionados à intensidade exportadora. Logo, as empresas que pretendem exportar ou se manter nessa atividade, devem manter seus investimentos em capacitação, notadamente aquelas organizações em que esse tópico ainda não mereceu a devida atenção. Os planos de investimento dessas empresas devem contemplar a alocação de uma considerável parcela do orçamento para tal, pois a entrada ou permanência nesse mercado requer investimentos imprescindíveis em recursos humanos.

Outra recomendação essencial é feita a partir da constatação de que, nas empresas exportadoras, mais de 40% do faturamento advém de novos produtos. Num ramo de negócios onde a obsolescência é elevada e, portanto, o ciclo de vida dos produtos e serviços é baixo, os investimentos em P&D, notadamente em inovação tecnológica, não podem ser menosprezados. A sobrevivência nesse setor, pode-se afirmar, está diretamente relacionada à capacidade das empresas em manterem seus patamares de inovação.

Não se pode esquecer que os dados aqui apresentados podem se sujeitar a uma série de investigações. Sugere-se que, especificamente a respeito da formulação das hipóteses, outras questões sejam futuramente acrescentadas a pesquisas correlatas, das quais se destaca aquela relacionada a redes externas. A avaliação do desempenho exportador também poderia ser melhor explorada, tendo em vista que o único indicador desta pesquisa verificou a intensidade exportadora como variável dependente. Apesar de não se acreditar que este fato tenha alterado os resultados alcançados, salienta-se que outras variáveis seriam úteis à análise como, por exemplo, o tempo decorrido desde o início das atividades de exportação, ou, também, a evolução das exportações ao longo dos anos. Não obstante, o emprego de estudos longitudinais (painéis) seria extremamente benéfico à IBS, pois há

poucos trabalhos nacionais publicados que tenham apreciado este tema com a relevância merecida. No caso específico da seara da PBQP-Software, a apreciação da variância dos dados ao longo dos anos estaria facilitada pela reunião dos mesmos nas cinco edições da pesquisa sobre Qualidade e Produtividade no Setor de Software.

Por razões já mencionadas, ao se escolher a base de dados SEPIN/MCT para a realização deste estudo, aumentou-se consideravelmente a amostra de empresas pesquisadas. Outrossim, um pesquisador independente dificilmente seria capaz de conduzir uma pesquisa dessa magnitude. Perde-se, contudo, a oportunidade de se poder modificar as perguntas de pesquisa, incluindo questões pertinentes a esta análise. Outra forma de expandir estudos dessa natureza é permitir que algumas empresas sejam abordadas individualmente e, por meio de entrevistas, possa ser traçado com mais detalhe o perfil dessas empresas, identificando características que só surgem em pesquisas de caráter mais qualitativo.

Deve-se ter cautela quanto à generalização dos resultados avaliados, pois se constatou que apenas um pequeno grupo de empresas costuma exportar software no País, e suas características específicas limitam as extrapolações dos resultados. Seria preciso que outras empresas - principalmente as que alcançam um volume significativo de faturamento com exportação, mas temem divulgar os resultados - participassem de pesquisas desta natureza, para que a realidade do setor pudesse ser fielmente examinada.

Como última recomendação, sugere-se que pesquisas futuras apreciem as barreiras de exportação a serem transpostas pelas organizações de software. A heterogeneidade da IBS exige a análise das barreiras de acordo com as particularidades de cada segmento de empresas. Uma política governamental, que respeite essas singularidades, poderá de fato incentivar a capacitação tecnológica, com vistas ao desenvolvimento interno da IBS e posterior alcance de metas externas.

REFERÊNCIAS

ADLER, P.S. When knowledge is the critical resource, knowledge management is the critical task. **IEEE Transactions on Engineering Management**, New York, v.36, n.2, p.87-94, 1989.

AL-KHALIFA, A.; MORGAN, N. A. Export performance measurement: a review and suggested directions. **Marketing Theory and Applications**, Chicago, v. 6, p. 313-18, 1995.

AMCHAM on line. Brasil é o sétimo mercado de software. Disponível em: <<http://www.tecsoft.softex.br>>. Acesso em: 04/08/2003.

ANCHORDOGUY, M. Japan's software industry: a failure of institutions. **Research Policy**, Amsterdam, v.29 (2000), p.391-408.

ANDREASSI, T. **Estudo das relações entre indicadores de P&D e indicadores de resultado empresarial em empresas brasileiras**. São Paulo, 1999. Tese (Doutorado em Administração) – Programa de Pós-Graduação em Administração, Departamento de Administração, Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo.

ANDREASSI, T. ; ALBUQUERQUE, E. M.; MACEDO, P. B. R.; SBRAGIA, R. Relação entre inovação tecnológica e patentes: o caso brasileiro. **Revista de Administração**, São Paulo, v.35, n.1, p.63-71, jan./mar. 2000.

ANPEI. Dispendios empresariais em capacitação tecnológica no Brasil: resultados da base de dados ANPEI (ano base 2001). **ANPEI**: São Paulo, 2002.

ARCHIBUGI, D.; COCO, A. Measuring technological capabilities at the country level: a survey and a menu for choice. **Research Policy**, Amsterdam, v.34 (2005), p.175-194.

BEAMISH, P. W. *et al.* The relationship between organizational structure and export performance. **Management International Review**, Kiel, v.39 (1999), p.37-54.

BARATELLI JR. *et al.* Administrando o processo de inovação tecnológica. *In*: SIMPÓSIO DE GESTÃO DA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA, 18, 1994, São Paulo. **Anais...** São Paulo, 1994.

BOUGRAIN, F.; HAUDEVILLE, B. Innovation, collaboration and SMEs internal research capacities. **Research Policy**, Amsterdam, v.31 (2002), p.737-747.

BRASIL. Ministério da Ciência e Tecnologia. Secretaria de Política de Informática. **Qualidade e produtividade no setor de software brasileiro**. Brasília, 2002. n. 4.

BROWN, M.G.; SVENSON, R.A. Measuring R&D productivity. **Research Technology Management**, Lancaster, Pa, v.31, n. 4, p.11-15, Jul./Aug. 1988.

BRUYNE, P., HERMAN, J., SCHOUTHEETE, M. **Dinâmica da pesquisa em ciências sociais**. Rio de Janeiro: Francisco Alves, 1991.

Business: an American in Bangalore; Face value. **The Economist**, London, v.366, n. 8310, p.79, 8 Feb. 2003.

CAMPELO, N. **Exportação de software**: quais são as vantagens do Brasil? Disponível em:
<http://www.aesetorial.com.br/tecnologia/artigos/2002/set/05/292.htm>> Acesso em: 04 ago. 2003.

CAVUSGIL, S.T.; ZOU, S. Marketing strategy-performance relationship: an investigation of the empirical link in export market ventures. **Journal of Marketing**, Chicago, Ill. v.58, n.1, p.1-21, Jan. 1994.

CHANDLER, A.D. **Scale and scope**: the dynamics of industrial capitalism. Cambridge, MA: Belknap Press of Harvard University, 1990.

CHEN, J.; GENG, X. Auditing the management of technological innovation in Chinese companies. **International Journal of Innovation and Technology Management**, v.1, n.2, p.151-153, 2004.

CLARK, Lindsay. India enjoys IT boom. **Computer Weekly**, Sutton, p.16, 10 Jun. 2003.

COOPER, D.R.; SCHINDLER, P.S. **Métodos de pesquisa em Administração**. 7.ed. Porto Alegre: Bookman, 2003.

COSTA, V.M.G.; CUNHA, J.C.; A universidade e a capacitação tecnológica das empresas. **Revista de Administração Contemporânea**, Curitiba, v.5, n.1, p. 61-81, jan./abr. 2001.

CUNHA, J.C. **O impacto no uso estratégico da tecnologia no desempenho da empresa**. São Paulo, 1994. Tese (Doutorado) – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo.

DAVIES, A.; BRADY, T. Organisational capabilities and learning in complex product systems: toward repeatable solutions. **Research Policy**, Amsterdam, NL, v. 29, p. 931-953.

DOSI, G.; NELSON, R.; WINTER, S. **The nature and dynamics of organizational capabilities**. Oxford: Oxford University Press, 1999.

EVANS, P. **Embedded autonomy: states and industrial transformation**. Princeton, NJ: Princeton University Press, 1995.

FIGUEIREDO, P. N. Aprendizagem tecnológica e inovação industrial em economias emergentes: uma breve contribuição para o desenho e implementação de estudos empíricos e estratégias no Brasil. **Revista Brasileira de Inovação**, v.3, n.2, jul./dez. 2004. p.323-361.

FORBES, N.; WIELD, D. Managing R&D in technology-followers. **Research Policy**, Amsterdam, v.29, p. 1095-1109, 2000.

FURTADO, A. (coord.) **Capacitação tecnológica, competitividade e política industrial: uma abordagem setorial e por empresas líderes**. Brasília: IPEA, 1994.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

_____. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2002.

GRIMALDI, R.; TORRISI, S. Codified-tacit and general-specific knowledge in the division of labour among firms: a study of the software industry. **Research Policy**, Amsterdam, v.30, p. 1425-1442, 2001.

GUPTA, A.K. *et al.* Managing human resources for innovation and creativity. **Research Technology Management**, Lancaster, PA, p.41-48, May/June 1993.

HAIR JR., J. *et al.* **Multivariate data analysis**. 5. ed. Upper Saddle River: Prentice-Hall, 1998.

HAGEDOORN, J.; CLOODT, M. Measuring innovative performance: is there an advantage in using multiple indicators? **Research Policy**, Amsterdam, v.32, p. 1365-1379, 2003.

HASENCLEVER, L.; CASSIOLATO, J. **Capacitação tecnológica empresarial brasileira e transferência de tecnologia**. In: SIMPÓSIO DE

GESTÃO DA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA, 20, São Paulo, 1998. **Anais...** São Paulo, 1998.

HAMMONDS, K. H. The new face of the global competition. **Fast Company**, Boston, Mass., p.90-7, Feb. 2003.

ITO, K.; PUCIK, V. R&D spending, domestic competition, and export performance of Japanese manufacturing firms. **Strategic Management Journal**, Sussex, v.14, n. 1, p. 61-75, Jan. 1993.

JENSEN, J.; MENEZES-FILHO, N.; SBRAGIA, R. Os determinantes dos gastos em P&D no Brasil: uma análise com dados em painel. **Estudos Econômicos**, São Paulo, v.34, n. 4, p. 661-691, 2004.

KAYNAK, E.; KUAN, W. K. Environment, strategy, structure and performance in the context of export activity: an empirical study of Taiwanese Manufacturing Firms. **Journal of Business Research**, v.27, p.33-49, 1993.

KELLY, K. **New rules for the new economy**. Disponível em: <http://www.wired.com/wired/archieve/5.09/newrules.html>. Acesso em: 04 ago. 2003.

KERLINGER, F.N. **Metodologia da pesquisa em ciências sociais**: um tratamento conceitual. São Paulo: EPU, 1979.

KRISHNADAS, K. India software exports hit \$9,5B. **Electronic Engineering Times**. Manhasset, v. 1273, p.30, 9 Jun. 2003.

KUMPE, T.; BOLWIJN, P.T. Toward the innovative firm: challenge for R&D. **Research Technology Management**, Lancaster, Pa., p. 38-44, Jan./Feb. 1994.

LAGES, L.F.; LAGES, C.R. The STEP scale: a measure of short-term export performance improvement. **Journal of International Marketing**, v.12, n.1, p.36-56, 2004.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Fundamentos de metodologia científica**. São Paulo: Atlas, 1991.

_____. **Técnicas de pesquisa**. 4.ed. São Paulo: Atlas, 1999.

LEFEBVRE, É. *et al.* Competing internationally through multiple innovative efforts. **R&D Management**, Cambridge, v.23, n.3, p. 227-237, 1993.

LOUTER, P.J. *et al.* An inquiry into successful exporting. **European Journal of Marketing**, Bradford, v.25, n.6, p.7-23, 1991.

LUCENA, C. J. **Computação**. In: Schwartzman, Simon (coord.). **Ciência e tecnologia no Brasil: a capacitação brasileira para a pesquisa científica e tecnológica**. Rio de Janeiro: Ed. Fundação Getúlio Vargas, 1996. v. 3.

MacPHERSON, A. The role of international design orientation and market intelligence in the export performance of US machine tool companies. **R&D Management**, Cambridge, v. 30, n. 2, p.167-176, 2000.

MALHOTRA, N. K. **Pesquisa de marketing: uma orientação aplicada**. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

Manjeet Knipalani in Bombay, with Bruce Einhorn in HongKong. **Business Week**, New York, NY, n. 3831, p.22, 5 May 2003.

MATESCO, V.R. Atividade tecnológica das empresas brasileiras: desempenho e motivação para inovar. In.: **Perspectiva da economia brasileira: 1994**. Rio de Janeiro: IPEA, 1994. v. 1.

MATTAR, F.N. **Pesquisa de marketing**. São Paulo: Atlas, 1993. v.1.

MATTAR, F.N. **Pesquisa de marketing**. São Paulo: Atlas, 1993. v.2.

MATTHYSSENS, P.; PAUWELS, P. Assessing export performance measurement. in Cavusgil. **Advances in International Marketing**, Greenwich, CT, v. 8, p. 85-114, 1996.

MATSUDA, J. Dynamism of innovation systems in mid-sized pharmaceutical companies – case studies with three pharmaceutical companies. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON TECHNOLOGY POLICY AND INNOVATION – ICTPI, 6. Kyoto, 2002. **Anais...** Kyoto, 2002.

NEELY, A; HIL, J. **Inovação e desempenho de negócios: uma revisão de literatura**. The Judge Institute of Management Studies. Un. Of Cambridge, Jan. 1998.

NIGHTINGALE, P. Technological capabilities, invisible infrastructure and the un-social construction of predictability: the overlooked fixed costs of useful research. Amsterdam, NL, v. 33, p. 1259-1284, 2004.

Organization for Economic Cooperation and Development. Proposed guidelines for collecting and interpreting technological innovation data: Oslo manual. Paris, 1992.

O TRIUNFO da inovação. **Revista Indústria Brasileira**. Brasília: Confederação Nacional da Indústria, ed. 49, ano 7, 03/2005.

PADUAN, R. Tesouro escondido: a indústria brasileira de software vale ouro. Só falta o mundo – e o Brasil - ficar sabendo disso. **Exame**, São Paulo, v. 37, n. 13, p. 37-48, 25 jun. 2003.

PALLANT, J. **SPSS survival manual**: a step by step guide to data analysis using SPSS for Windows (versions 10 and 11). Buckingham, PA: Open University Press, 2001.

PENROSE, E. **The theory of growth of the firm**. Oxford, England: Blackwell, 1959. Edição revisada: Oxford University Press, 1995.

PORTER, M. **Estratégia competitiva**. Rio de Janeiro: Campus, 1986.

PRAHALAD, C. K.; HAMEL, G. The core competences of the corporation. **Harvard Business Review**, Boston, Mass., v. 68, n. 3, p. 79-91, May/June 1990.

PRENCIPE, A. Breadth and depth of technological capabilities in CoPS: the case of the aircraft engine control system. **Research Policy**, Amsterdam, v.29, n. 7-8, p. 793-1013, Aug. 2000.

PRÉFONTAINE, L. *et al.* Defining organizational assets in small firms: a prerequisite to successful technology adoption. **Management of Technology III**. Tarek M. Khalil and Bulent A. Bayraktar ed. Institute of Industrial Engineers, Miami, p. 638-647, 1992.

RICHARDSON, R. J. **Pesquisa social**: métodos e técnicas. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

RODRIGUES *et al.* Condições para inovação (estudo em quatro setores industriais). In: SIMPÓSIO DE GESTÃO DA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA, 18, 1994, São Paulo. **Anais...** São Paulo, 1994

ROMIJN, H.; ALBALADEJO, M. Determinants of innovation capability in small electronics and software firms in southeast England, **Research Policy**, Amsterdam, v. 31, p 1053-1067, 2002.

SANTANA, L.M. *et al.* Capacitação tecnológica e competitividade na petroquímica brasileira nos anos 1990: o caso de Camaçari-BA. **Revista Brasileira de Inovação**, v.2, n.1, jan./jun. 2003.

SELLTIZ, C. **Métodos de pesquisa nas relações sociais**. 2. ed. São Paulo: E.P.U., 1987.

SBRAGIA, R. *et al.* O comportamento inovador de pequenas, médias e grandes empresas latino-americanas. SIMPÓSIO DE GESTÃO DA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA, 18, 2000, São Paulo. **Anais...** São Paulo, 2000.

SBRAGIA, R. **O impacto de aspectos ligados à operação de estruturas matriciais sobre o desempenho de projetos de P&D**. São Paulo, 1982. Tese (Doutorado em Administração) – Programa de Pós-Graduação em Administração, Departamento de Administração, Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo.

SERANT, C. India's opportunity – will India compete with China's booming low-wage electronics economy and trigger a new wave of manufacturing migration? **EBN**, Manhasset, p.25, 23 Jun. 2003.

SHIKIDA, P.F.; CARVALHEIRO, E.M. Capacidades tecnológicas e agroindústria canavieira do Paraná: um estudo de caso da Usina Sabarálcool. *In*: ENCONTRO ANUAL DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO - ENANPAD, 26., 2002, Salvador. **Anais...** Salvador: ANPAD, 2002.

Sociedade SOFTEX (Coord.). **A indústria de software no Brasil 2002: fortalecendo a economia do conhecimento**. Campinas, 2002.

STEFANUTO, G. N. **O programa Softex e a indústria brasileira de software no Brasil**. Campinas, 2004. Tese (Doutorado em Política Científica e Tecnológica), Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas.

The new geography of the IT industry: special report. **The Economist**, London, v. 368, n. 8333; p. 53, 19 July 2003.

O'THOMSON, B. Exporting the future. **Computer Weekly**, Sutton, p.33, 3 Jun. 2003.

ÖZÇELİK, Emre; TAYMAZ, Erol. Does innovativeness matter for international competitiveness in developing countries? The case of Turkish manufacturing industries. **Research Policy**, Amsterdam, NL, v.33, p. 409-424, 2004.

VELOZO, F. *et al.* **Slicing the knowledge based economy in Brazil, China and India: a tale of 3 software industries.** Massachussets Institute of Technology: Sep. 15, 2003.

WEBER, K.C. *et al.* **A nova economia digital e a indústria de software no Brasil.** Brasília: MCT, 1999.

WEBER, K.C. *et al.* **Qualidade e produtividade em software.** São Paulo: Makron, 2001.

WEBER, K.C. *et al.* Uma estratégia para melhoria de processo de software nas empresas brasileiras. In: CONFERENCE FOR QUALITY IN INFORMATION AND COMMUNICATIONS TECHNOLOGY (QUATIC'2004), 5, Out. 2004, Porto, Portugal. **Proceedings...** Porto, 2004. p. 73-78.

WEBER, R. **The brazilian software industry:** policy and programs aiming at competitiveness in the international market. Ottawa, CA, Carleton University, Mar.1998.

ZHOU, L.; RUBENSTEIN, A.H. Imbedded Technology Capability (ITC) and the management of science and technology in China: a research note. **Research Policy**, Amsterdam, v.15, n. 1, p.49-51, 1986.

ZOU, S.; STAN, S. The determinants of export performance: a review of the empirical literature between 1987 e 1997. **International Marketing Review**, Bradford, v.15, n. 5, p.333-356, 1998.

Site da Sociedade SOFTEX. Disponível em:

<<http://www.softex.br/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?sid=36>> Acesso em 08 dez. 2004

ANEXOS

ANEXO A – RELAÇÃO DE EMPRESAS PESQUISADAS

ANEXO B – QUESTIONÁRIO DE PESQUISA

ANEXOS

ANEXO A – RELAÇÃO DE EMPRESAS PESQUISADAS

ANEXO B – QUESTIONÁRIO DE PESQUISA

ANEXO A – LISTA DE EMPRESAS PESQUISADAS

Quadro 1 – Empresas de grande porte avaliadas neste estudo

RELAÇÃO DE EMPRESAS DE GRANDE PORTE			
ACTARIS METERING	ALTERDATA	ATECH	CIS ELETRÔNICA
CEFET-PR	BEMATECH	BRQ	CODIN
CELEPAR	BL INFORMÁTICA	C.E.S.A.R	CONSTAT
COBRA TECNOLOGIA	CETIL SISTEMAS	CIASC	CRK INFORMÁTICA
CPM	CI&T	DIGITHOBRASIL	DATASUL
DATAPREV	DIGITEL	DÍGITRO	DBSERVER
DBA	ECO SISTEMAS	FUCAPI	E & L
DELL COMPUTADORES	E-DABLIO	FURUKAWA	FÓTON INFORMÁTICA
EMBRAPA	ELUCID	INATEL	HBSIS
FUSP	EPSON	META SERVIÇOS	INSTITUTO ATLÂNTICO
INTELBRAS	EXACTUS SOFTWARE	OGEDA	INTELIGÊNCIA INFORMÁTICA
IPLANRIO	FUNDAÇÃO PAULO FEITOZA	PERTO	INTERMED
ITAUTEC PHILCO	INFORMAT	POSITIVO INFORMÁTICA	IPM AUTOMAÇÃO E CONSULTORIA
M.I. MONTREAL INFORMÁTICA	INSTITUTO DE PESQUISAS ELDORADO	PROCEMPA	LEUCOTRON TELECOM
MICROSIGA	LANDIS+GYR	PRODABEL	METAWAREHOUSE
POLITEC	LG INFORMÁTICA	PRODEB	MPS INFORMÁTICA
PROCERGS	LOGOCENTER	PRODEMGE	SIGMA
PRODERJ	PRODEST	PRODEPA	SOFHAR
PRODESP	SENIOR SISTEMAS	PROMON	SOFTWARE DESIGN
SERPRO	SISPRO	RELACIONAL CONSULTORIA E SISTEMAS	SOFTWARE EXPRESS
SIEMENS	SOFTWAY	RM SISTEMAS	SPRESS
UNITECH TECNOLOGIA DE INFORMAÇÃO	SQUADRA TECNOLOGIA	TECNOCOOP SISTEMAS	TECLÓGICA
WEG MOTORES	TATA CONSULTANCY SERVICES DO BRASIL	T-SYSTEMS DO BRASIL	TEKNISA
		UTILSOFT	ZCR INFORMÁTICA

FONTE: MCT/SEPIN/PBQP, 2005.

Quadro 2 – Empresas de médio porte avaliadas neste estudo

RELAÇÃO DE EMPRESAS DE MÉDIO PORTE			
ADVANCED IT	BANKORP - ESTRATÉGIA E TECNOLOGIA	CINGO	CONSISA INFORMÁTICA
BHS	DALMARK	CNP	DIGISTAR TEL
CODIUB TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO	DEVELOP	DI UNO INFORMÁTICA	EMPRESA 1
COMPASSO	E-CORE DESENV. DE SOFTWARE	ECS INFORMÁTICA	INTERNATIONAL SYST
CORE SYNESIS	GLR	FORTES INFORMÁTICA	MINTTER BANKING & ENTERPRISE SOL.
CRITERIUM BUSINESS MOBILE	KF TEC	MSA TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO	NOVUS
DGL NET	MARLIN	OPEN CONCEPT	PIX
EBS SISTEMAS	NEWCOM	PLANEJAR BRASIL	POWERLOGIC
GVDASA	PROSOFT	SMAR-APD	STAFF TECHNOLOGY
MAGNA SISTEMAS	SINTEL	TEMA INFORMÁTICA	SWB
VGA INFORMÁTICA	TELE DESIGN	TOTALBANCO	TECNOTRENDS – TEC. EDUCACIONAL
WK SISTEMAS	TOOLS & TECHNOLOGIES	TRIX	VETTA TECHNOLOGIES
			VIXTEAM

FONTE: MCT/SEPIN/PBQP, 2005.

Quadro 3 – Empresas de pequeno porte avaliadas neste estudo

RELAÇÃO DE EMPRESAS DE PEQUENO PORTE			
ABACOMM	AIRGATE	ACTIVE	AIX SISTEMAS
ABU FRAMEWORK	ÂNCORA CONSULTORES	AGROMIDIA SOFTWARE	ASTREIN ENG. DE MANUTENÇÃO
ACC INFORMÁTICA	ARGOS TECNOLOGIA	ASJB WINMASTER	AUGE TECNOLOGIA E SISTEMAS
ALLBRAS - OPÇÃO	ASYNCR OPEN SOURCE	ATTEST	BBS OPTIONS
ALPES TECNOLOGIA	AVEC INFORMÁTICA	BANKWARE	BISA TECNOLOGIA DE INFORMAÇÃO
ASP INFORMÁTICA	BR EXPRESS	CDI BRASIL	COMPERA
CDS INFORMÁTICA	CATI JR	COGNOS	CONSISTEM
COSTA & SAFFI	COGNES SOLUÇÕES	CONSYSTEM	CPS
DSW	CONNET CONSULTORIA	CSI	CUMERLATO & SCHUSTER
DYNAMIX SOFTWARE	CONTRONIC	DATALAB DO BRASIL	DATA CEMPRO
ENTERPRISING CONS. E INFORMÁTICA	CYBER	DENTEC	DWA TECNOLOGIA
FOLLI	DIA SYSTEM	DIRECTA AUTOMAÇÃO	ELIPSE SOFTWARE
G&M SOLUÇÕES	EASY INFORMÁTICA	EAC SOFTWARE	FÁBRICA DE IDÉIAS
GOLDSYS	E-FLY	ENGESIS	FÁCIL INFORMÁTICA
ILOG	EMBRIA TECHNOLOGIES	EXTREME	GLAUCO

FONTE: MCT/SEPIN/PBQP, 2005.

Quadro 4 – Empresas de pequeno porte avaliadas neste estudo (continuação do Quadro 3)

RELAÇÃO DE EMPRESAS DE PEQUENO PORTE			
INFOSOFTWARE CONSULTING	EQUATORIAL	FLUXUS	HELP GESTÃO DA INFORMAÇÃO
INTERFACE	FABRIQ SOLUÇÕES	GABARITO	HS INFORMÁTICA
ITIS TECNOLOGIA	FACILIT TECNOLOGIA	GCF	ÍCARO TECHNOLOGIES
JME INFORMÁTICA	FAI	GKO	IDENTECH
LEOSOFT CIA DE INFORMÁTICA	FIS	IBEX	IMPACTO TECNOLOGIAS
LIDERCOMP	GUBERMAN INFORMÁTICA	IDEA VALLEY	INFLORE
LOGICAL SOFT	ITIN	INFORMA BROADCAST SOFTWARE	INTEQ SYSTEMS
LUX TI	KM&M ENGENHARIA DE SISTEMAS	INFOX	ISO ENTERPRISE
MAGNUS ASSESSORIA E INFORMÁTICA	LAB245 SOFTWARE	INTELECTO INFORMÁTICA	IVIA
MALISOFT TECHNOLOGIES	LOGICAL SYSTEMS	KAFFA SOFTWARE CONSULTING	K2 SISTEMAS
MARCA SISTEMAS	MAXXDATA	LANDIX SOLUÇÃO EM COMÉRCIO DIGITAL	KENTA INFORMÁTICA
MAX TECNOLOGIA	MGB	MASTER SOFT	LIGHT INFOCON
MBI	MULTI SOLUTIONS	NEUTRON	LINK3 TECNOLOGIA
METHA SISTEMAS	NOVOSIS INFORMATIZ. PÚBLICA	NOVA SOLUÇÕES	LYNX
MICRODADOS	ONBIZ ENG. DE SOFTWARE	ORION-ASP	MIRANTE INFORMÁTICA
MITSUMI TECNOLOGIA	ORSA	PROSPERI INFORM.	MOGAI
MR CONS. E SISTEMAS	PENTAGRAMA	PROSYST SISTEMAS	NEOGRID
OSE - OPEN SYSTEMS ENGINEERING	PROSOFTWARE	RCN SISTEMAS	OPEN SCHOOL
PALMSOFT	RAISE SYSTEMS	REDE DE INFORMÁTICA	PARADIGMA
RED SISTEMAS DE INFORMÁTICA	ROUTING SYSTEMS	RPS SISTEMAS	PROCAD TECNOLOGIA EM LAYOUT
RIDEM SISTEMAS	SNAP	SADIG	PROGNUM
S.E. SISTEMAS	SOUTHLOGIC STUDIOS	SRI TEC. DE INF.	PROGRAMMERS
SCADI INFORMÁTICA	SPPS PROVEDORA DE SOLUÇÕES	STI - SOLUÇÕES EM TI	QUALITÁ INFORMÁTICA
SOCIETY - SOFTWARE PARA CLUBES	STABILE	SUNTECH TELECOM SOLUTIONS	RECÔNCAVO
SOLLIX	TECHNOCORP	SWQUALITY CONSULT. E SISTEMAS	S&A SISTEMAS E AUTOMAÇÃO
SURYA GESTÃO DIGITAL	TELEMIKRO	TWA - CONHECER	SLE
SYDECO	VISUELLES INFORMÁTICA	VÍSENT	SOFT TRADE TECNOLOGIA PARA RH
TERGUS SISTEMAS	W3PRO	VISIONNAIRE	SOFTIUM INFORMÁTICA
VIRTUA CONSULTORIA	WEBSOFTWARE	VISONET	TECCOS
VSOFT TECNOLOGIA	WINCO	WHEB SISTEMAS	WIT
WTB TECNOLOGIA	Z80 MULTIMÍDIA	Z TEC	XSEED SOFTWARE E CONSULTORIA

FONTE: MCT/SEP/IN/PBQP, 2005.

Quadro 5 – Microempresas avaliadas neste estudo

RELAÇÃO DE MICROEMPRESAS			
ACYX SOFTWARE	ALM TECNOLOGIA	ALFA-CS	ACQUA
AEE ENGENHARIA ELETRÔNICA	AXIAL SOFTWARE	APOIO INFORMÁTICA	ALTSOLUCÕES INTERATIVAS
ALARMSOFT	BEST RESULT	ASTERSOFT	AMPLA CONSULTORIA EM INFORMAÇÃO
ATUALTEC	BOMSOFT	ATHOMUS TECNOLOGIA	ATM
B4 BUSINESS INFORMÁTICA	BREMEN	B2 INFO SOFTWARE	AUTOMÍDIA
BASIS	BSM	BIOSOFTWARE	DARC
D R SISTEMAS & COMPUTADORES	CÁSSIO INFORMÁTICA	BRAINWEB	DEAK SISTEMAS
D.O.G. SOFTWARE	CONEXUM	C&S	DIGISAT TECNOLOGIA
DATASERRA INFORMÁTICA	CONVES	CMSP	DIVERTIRE
DECISÃO	COPAR	CREATUS INFORMÁTICA	DSS-TI
DEZINFO	CSK	CYONM INFORMÁTICA	ESFERAS SOFTWARE
DIGIROTAS INFORMÁTICA	CT INFORMÁTICA	D'ACCORD MUSIC SOFTWARE	EVEREST BRASIL
EMOTTA SISTEMAS	DIXI SOFTWARE	DEVEL-IT	EXTOL SOFTWARE
EONIC BRASIL	DOCTOR TECH	DFL	FASTHEON MULTIMEDIA
FLOW SYSTEMS	DOUBLESOFT	FAC	GURU
GENESYS INFORMÁTICA	FATTO CONSULTORIA E SISTEMAS	FIGENER SISTEMAS	HRSOFT INFORMÁTICA
GIX INFORMÁTICA	FULL SCREEN	GAEA CONSULTING	IBF INFORMÁTICA
GLOBALTECH	FVM SISTEMAS	GALERA INFORMÁTICA	INFOENGE
H&M CONSULTORIA EMPRESARIAL	GWYDDION	GETTER TI PARA GESTÃO E VENDAS	INFOMASTER
HARDT INFORMÁTICA	HAND MOBILE SOLUTIONS	GIGASOFT	INFORMÁTICA & CIA
ICOLONY	HSTECH	IFOUR SISTEMAS	INFORUM
IGINFO	LANCER	INFOSIGMA	INFOTEC INFORMÁTICA
IMEX - IMAGING EXPERTS	MART	KKL	KEYWORD TECNOLOGIA
INFORMAUTO	NEWCHANNEL	KMTURON TECNOLOGIA	KNBS KNOWLEGDE NETWORKS & BUSINESS SOLUTIONS
JJW	OMNIVISIO SYSTEMS	KSC INFORMÁTICA	META SOFTWARE
KARPINSKI SEG. DA INFORMAÇÃO	PERSIST	LECTOR TECNOLOGIA	NOVA ERA T.I.
LEUNNAME	QUALITY IT	LUNATRON	PRESENTA SISTEMAS
MERLINTEC COMPUTADORES	R M INFORMÁTICA	MAKARIOS SYSTEMS	QUASAR INFORMÁTICA
NACIONAL SISTEMAS	RACIONAL	MEGASOFT	SEQUENCE TECNOLOGIA
NOVUS INFORMÁTICA	SCANSIST	MOBISOL - MOBILE AND INTERNET SOLUTIONS	SIAL SOFTWARE
PONTOSOFT INF.	SISGLOBAL	MÓDULO SISTEMAS	SOFTSERV INF.
PRO BIT	SISNET	NEWDATA	SOLTIN
PROFION	TD-ONLINE	NOLOGY SOFTWARES	TD SOFTWARE

FONTE: MCT/SEPIN/PBQP, 2005.

Quadro 6 – Microempresas avaliadas neste estudo (continuação do Quadro 5)

RELAÇÃO DE MICROEMPRESAS			
QUARTA INFORMÁTICA	THRIVE INFORMÁTICA	PACTO 4 TECNOLOGIA E INFORMAÇÃO	TECHNON AUTOMAÇÃO
RCT SOFTWARE EDUCATIVO	VERSACE	PITREZ INFORMÁTICA	TESES
SDR - SISTEMA DE REPRESENTAÇÃO	VISOFT INFORMÁTICA	SEVEN ARTS	TIME INFORMÁTICA
SISMOBILE	WALKER INFORMÁTICA	SYSTEMA	TOTAL INFORMÁTICA
SSS INFORMÁTICA	WALLIS	VIAGEO TECNOLOGIA	VIRTUAL CAD
VRSYS	ZIONTEK	VITALBYTE - CIGAM	WBUILD
WEISETEK			

FONTE: MCT/SEPIN/PBQP, 2005.

Qualidade e Produtividade no Setor de Software Brasileiro - Pesquisa 2004

O Ministério da Ciência e Tecnologia - MCT, por intermédio da Secretaria de Política de Informática e Tecnologia, convida sua organização a participar da 6ª edição da Pesquisa Qualidade e Produtividade no Setor de Software Brasileiro, concebida em 1993, no âmbito do Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade em Software – PBQP-Software e, agora, revigorada à luz da Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior, onde software é explicitado como um dos setores prioritários, junto a semicondutores, bens de capital e fármacos.

Desde sua criação, a pesquisa é conduzida pelo MCT, com apoio dos agentes responsáveis pela formulação e execução da Política de Software no País, tendo sido aplicada regularmente a cada dois anos com abrangência nacional, com um total de 2.208 formulários válidos nas cinco pesquisas já realizadas.

O PBQP-Software procura estimular a adoção de normas, métodos, técnicas e ferramentas da Qualidade e da Engenharia de Software, com o objetivo de promover a melhoria da qualidade dos processos, produtos e serviços da indústria de software no país e esta pesquisa apresenta-se como um importante instrumento de acompanhamento da capacitação brasileira neste setor.

Em 2002, foram distribuídos no Brasil e exterior 10 mil exemplares da 4ª edição da publicação “Qualidade e Produtividade no Setor de Software Brasileiro” (21 mil exemplares nas três primeiras edições) para divulgação de seus resultados, que também integram o livro “Qualidade e Produtividade em Software”, disponível em livrarias do País também em sua 4ª edição. O pedido de exemplares, a busca por informações, os convites para proferir palestras em eventos nacionais e internacionais demonstram o crescente interesse sobre o tema. Visite-nos em www.mct.gov.br/temas/info.

Agradecemos sua colaboração, esclarecendo que não haverá divulgação de dados individualizados, assegurando assim o completo sigilo quanto às informações de sua organização.

Transmita os dados atualizados de sua organização até **20 de janeiro de 2005**.

Sua participação é fundamental para o êxito deste projeto !

Para quaisquer esclarecimentos adicionais, envie mensagem para qualisw@mct.gov.br ou telefone para:

Simone Suganuma (61) 317-7643 ou Kelly Cristina (61) 317-7973

Filtro

Atividade(s) da organização no tratamento de software:

- 1 ☐ Desenvolve software para uso próprio
- 2 ☐ Desenvolve software-pacote (*packaged software*)
- 3 ☐ Desenvolve software sob encomenda ou customizado (*custom software*)
- 4 ☐ Desenvolve software embarcado (*embedded / bundled software*)
- 5 ☐ É distribuidora ou editora de software de terceiros
- 6 ☐ Faz localização de software para mercado interno ou externo
- 7 ☐ Não desenvolve e não distribui software

Caso tenha assinalado somente a opção 1 ou a opção 7, encerre a pesquisa.

Modelo de Formulário
Para participar, acesse
Quali_Software Pesquisa 2004
destaque em www.mct.gov.br/sepin

1. Identificação da Organização

Razão Social	<input type="text"/>		
Nome Fantasia	<input type="text"/>		
CNPJ	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Endereço	<input type="text"/>		
Bairro	<input type="text"/>		
UF	<input type="text"/>	CEP	<input type="text"/>
Cidade	<input type="text"/>		
Telefones	<input type="text"/>	ou	<input type="text"/>
Fax	<input type="text"/>		
Página na Internet	<input type="text"/>		
Ano de fundação	<input type="text"/>	Início de atividades em TI	<input type="text"/>

2. Caracterização da Organização

2.01 Origem do capital majoritário da organização

01 ☐ Privado. Qual a participação na composição ?

01.1 Nacional: _____ %

01.2 Estrangeira: _____ %

02 ☐ Público. Qual a esfera de governo?

02.1 ☐ Federal

02.2 ☐ Estadual

02.3 ☐ Municipal

2.02 Tipo de organização

01 ☐ Independente (vá para perg. 2.07)

02 ☐ Parte de um grupo.

Qual a posição no grupo ?

02.1 ☐ Controladora (vá para perg. 2.07)

02.2 ☐ Coligada (vá para perg. 2.07)

02.3 ☐ Controlada por capital nacional (vá para perg. 2.04)

02.4 ☐ Controlada por capital estrangeiro

2.03 Qual a localização do capital controlador estrangeiro?

01 ☐ América do Norte (exceto EUA)

02 ☐ Estados Unidos

03 ☐ América do Sul (exceto Mercosul)

04 ☐ Mercosul

05 ☐ América Central e Caribe

06 ☐ Europa (exceto União Européia)

07 ☐ União Européia

08 ☐ África

09 ☐ Ásia e Oceania (exceto China)

10 ☐ China

2.04 Em que ano o capital controlador atual integrou-se à organização? _____

Caso o ano de fundação coincida com o ano de início da participação do capital controlador, vá para perg. 2.07.

2.05 Qual a origem anterior do capital controlador da organização?

01 ☐ Nacional

02 ☐ Estrangeira

03 ☐ Nacional e estrangeira

04 ☐ Independente, antes

2.06 Como se deu o processo de mudança patrimonial da organização?

01 ☐ Fusão, com mudança de controle

02 ☐ Fusão, sem mudança de controle

03 ☐ Cisão, com mudança de controle

04 ☐ Cisão, sem mudança de controle

05 ☐ Joint venture

06 ☐ Terceirização de atividade de outra empresa

07 ☐ Outro processo.

Especifique: _____

2.07 Em que áreas relacionadas à Tecnologia da Informação a organização atua, além das atividades de software?

Marque no máximo 5 alternativas

01 ☐ Automação bancária

02 ☐ Automação comercial e de serviços

03 ☐ Automação industrial

04 ☐ Computadores de uso geral e periféricos

05 ☐ Instrumentação médico-hospitalar

06 ☐ Telecomunicações – Comutação

07 ☐ Telecomunicações – Transmissão

08 ☐ Telecomunicações – Terminais

09 ☐ Acesso à internet

10 ☐ Assistência técnica associada a hardware

11 ☐ Comércio eletrônico

12 ☐ Comunicação de dados

13 ☐ Consultoria e projeto em TI

14 ☐ Pesquisa e desenvolvimento em TI

15 ☐ Processamento de dados

16 ☐ Serviços tecnológicos

17 ☐ Treinamento em TI

18 ☐ Outras. Especifique: _____

19 ☐ Não atua em outras áreas relacionadas a TI

2.08 Pessoas da força de trabalho da organização em dezembro de 2004

Tipo de vínculo		Número de Pessoas
Na própria organização	Sócios, dirigentes e pessoal regular ou permanente	
	Pessoas com contratos temporários	
	Bolsistas e estagiários	
Prestando serviços em outras organizações		
TOTAL		

2. Caracterização da Organização*(continuação)***2.09 A organização apropriou receita proveniente da comercialização de produtos ou serviços de software em 2004 ?**

- 01 ☐ Sim
02 ☐ Não apropriou receita específica
03 ☐ Não teve receita proveniente de software
04 ☐ Não teve receita de qualquer natureza (vá para perg. 2.12)

2.10 Receita anual da organização em 2004*Observe a diferença de moedas para cada mercado*

Categorias				Mercado Interno (R\$ mil)	Mercado Externo (US\$ mil)
Receita Bruta	Software	Produtos	Pacote		
			Customizado		
			Embarcado		
		Serviços	Distribuição e editoração		
			Localização		
			<i>Outsourcing</i>		
			Consultoria e projeto		
			Assistência técnica		
			Treinamento		
			Hardware	Produtos	
	Serviços relacionados				
	Outros Serviços de TI				
	Outros Produtos e Serviços exceto TI				
Receita Bruta Total da Organização					
Receita Líquida Total da Organização					

Caso haja receita proveniente da comercialização de software no mercado externo (produtos ou serviços), responda as questões 2.10.01 e 2.10.02. Caso contrário, vá para perg. 2.11.

2.10.01 Qual a distribuição percentual do valor da comercialização no mercado externo ?

Regiões de destino	%	Regiões de destino	%
América do Norte (exceto EUA)		Europa (exceto União Européia)	
Estados Unidos		União Européia	
América do Sul (exceto Mercosul)		África	
Mercosul		Ásia e Oceania (exceto China)	
América Central e Caribe		China	
Total no Mercado Externo			100

2.10.02 Como se deu a entrada da organização no mercado externo ?

- 01 ☐ Indicação de clientes nacionais para clientes no exterior
02 ☐ Participação de concorrências organizadas por empresas multinacionais, no Brasil ou no exterior
03 ☐ Consórcio de exportação
04 ☐ Convite para integrar produto ou serviço exportado por outra organização
05 ☐ Feiras de informática
06 ☐ Instalação de empresa filial ou escritório de representação próprio no exterior
07 ☐ Outras. Especifique: _____

2.11 Qual o percentual da receita de software da organização em 2004 obtida a partir da comercialização de produtos e serviços lançados nos anos de 2003 ou 2004 ?

- 01 ☐ Até 20%
02 ☐ De 21% a 40%
03 ☐ De 41% a 60%
04 ☐ De 61% a 80%
05 ☐ De 81% a 100%
06 ☐ Não comercializou produtos lançados em 2003 ou 2004

2. Caracterização da Organização

(continuação)

2.12 A organização investiu em pesquisa e desenvolvimento – P&D em TI no ano de 2004 ?

- 01 ☐ Sim. Quanto? R\$ _____
02 ☐ Não

2.13 Informe o número de programas de computador com providências já tomadas pela organização quanto à propriedade intelectual até dezembro de 2004:

Categorias	Brasil	Exterior
Pedidos de registro de software		
Software registrado		
Pedidos de patente depositados		
Patentes aprovadas		
Licenciamentos de tecnologia registrados		

3. Caracterização do Software

3.01 Qual(is) o(s) tipo(s) de aplicação de software desenvolvido(s) no Brasil pela organização ?

01 ☐ Administração de recursos humanos	21 ☐ Gestão da qualidade
02 ☐ Administração de serviços	22 ☐ Gestão de conteúdo
03 ☐ Administração escolar	23 ☐ Gestão de documentos
04 ☐ Administração jurídica	24 ☐ Gestão de processos organizacionais
05 ☐ Administração – Outros	25 ☐ Gestão de registros eletrônicos
06 ☐ Automação bancária	26 ☐ Gestão do conhecimento
07 ☐ Automação comercial	27 ☐ Gestão do relacionamento com cliente - CRM
08 ☐ Automação de escritórios	28 ☐ Gestão integrada - ERP
09 ☐ Automação industrial	29 ☐ Inteligência organizacional
10 ☐ Automação predial	30 ☐ Jogos
11 ☐ Automação – Outros	31 ☐ Planilha eletrônica e Processador de texto
12 ☐ Comércio eletrônico	32 ☐ Processador de imagens
13 ☐ Computação gráfica	33 ☐ Segurança e proteção de dados
14 ☐ Comunicação de dados	34 ☐ Serviços de mensagens
15 ☐ Contabilidade	35 ☐ Simulação e modelagem
16 ☐ Educação à distância	36 ☐ Utilitários
17 ☐ Ferramenta / Ambiente de desenv. de software	37 ☐ Outros. Especifique: _____
18 ☐ Geoprocessamento	38 ☐ Não desenvolve software
19 ☐ Gerenciador de banco de dados	
20 ☐ Gerenciador de redes	

3.02 Qual(is) a(s) área(s) de atuação dos principais clientes da organização em 2004 ?

Marque no máximo 5 alternativas.

01 ☐ Agropecuária / Agronegócio	12 ☐ Meio Ambiente
02 ☐ Bancário	13 ☐ Mercado empresarial privado
03 ☐ Comércio	14 ☐ Mercado público
04 ☐ Direito / Jurídico	15 ☐ Qualidade e Produtividade
05 ☐ Educação	16 ☐ Saúde
06 ☐ Energia	17 ☐ Serviços
07 ☐ Engenharia, arquitetura, construção civil	18 ☐ Telecomunicações
08 ☐ Engenharia de software	19 ☐ Transportes
09 ☐ Entretenimento	20 ☐ Turismo
10 ☐ Financeiro	21 ☐ Outras. Especifique: _____
11 ☐ Indústria	

4. Gestão pela Qualidade

4.01 A organização elabora plano estratégico, plano de negócios ou plano de metas ?

- 01 ☐ Sim, com atualização sistemática
02 ☐ Sim, sem periodicidade fixa para revisão
03 ☐ Em implantação
04 ☐ Não elabora (vá para perg. 4.02)

4.01.01 Metas ou diretrizes para a qualidade e produtividade são incluídas nos planos ?

- 01 ☐ Sim, de forma sistemática
02 ☐ Sim, eventualmente
03 ☐ Pretende incluir (vá para perg. 4.02)
04 ☐ Não são incluídas (vá para perg. 4.02)

4.01.02 Essas metas ou diretrizes incluídas são acompanhadas pela organização ?

- 01 ☐ Sim, de forma sistemática
02 ☐ Sim, eventualmente
03 ☐ Não acompanha

4.02 No processo de apropriação de custos da organização, é contemplada a qualidade, incluindo a gerência dos custos de prevenção, avaliação, falhas internas e externas ?

- 01 ☐ Sim, de forma sistemática
02 ☐ Sim, em projetos específicos
03 ☐ Em estudo ou implantação
04 ☐ Não apropriada

4.03 No gerenciamento da organização, quem orienta ações específicas no sentido de uma gestão pela qualidade ?

- 01 ☐ Alta administração
02 ☐ Gerência específica
03 ☐ Está distribuído pelas gerências
04 ☐ Consultoria externa
05 ☐ Outros. Especifique: _____
06 ☐ Não há uma orientação destacada de gestão pela qualidade

4.04 Marque a(s) célula(s) correspondente(s) às métricas primitivas que a organização utiliza para medir a qualidade e a produtividade de seus processos de software

Categorias	Utilizadas para medir	
	Qualidade	Produtividade
Linhas de código (LOC)		
Pontos por função (function points)		
Pontos por função cheios (full function points)		
Pontos por caso de uso (use case points)		
Não utiliza		

4.05 Que requisitos da qualidade sua organização exige na seleção de terceiros prestadores de serviços de desenvolvimento e manutenção de software ?

- 01 ☐ Certificação ISO 9000
02 ☐ Qualificação CMM oficial. Nível ? _____
03 ☐ Qualificação CMMI oficial. Nível ? _____
04 ☐ Processo de software padronizado
05 ☐ Avaliação segundo normas próprias
06 ☐ Outros. Especifique: _____
07 ☐ Não exige
08 ☐ Não terceiriza

4.06 Que requisitos da qualidade sua organização exige na seleção de produtos utilizados no desenvolvimento e manutenção de software ?

- 01 ☐ NBR ISO/IEC 9126-1
02 ☐ NBR ISO/IEC 12119
03 ☐ NBR ISO/IEC 14598
04 ☐ Outros. Especifique: _____
05 ☐ Não exige

5. Qualidade dos Processos de Software

5.01 Marque a coluna correspondente ao nível de formalização de cada atividade no processo de desenvolvimento de software na organização

Processos do Ciclo de Vida do Software		Documentado		Não tem	Não se aplica
		Usa	Não usa		
FUNDAMENTAIS	Aquisição				
	Fornecimento				
	Desenvolvimento				
	Operação				
	Manutenção				
APOIO	Documentação				
	Gerência de Configuração				
	Garantia da Qualidade				
	Verificação				
	Validação				
	Revisão Conjunta				
	Auditoria				
	Resolução de Problema				
ORGANIZACIONAIS	Gerência				
	Infra-estrutura				
	Melhoria				
	Treinamento				

5.02 Marque a coluna correspondente ao nível de conhecimento e uso para cada norma ou modelo apropriado à definição, avaliação ou melhoria dos processos de software da organização

Normas ou Modelos	Conhece			Não conhece
	Usa sistematicamente	Começa a usar	Não usa	
Normas ISO 9000 – Gestão da Qualidade	<i>Caso marque sim, vá para 5.02.01</i>			
Norma NBR ISO/IEC 12207 – Processos de Ciclo de Vida de Software				
Norma ISO/IEC 15504 – Avaliação de Processo de Software (SPICE)				
CMM – Capability Maturity Model	<i>Caso marque sim, vá para 5.02.02</i>			
CMMI – Capability Maturity Model Integration	<i>Caso marque sim, vá para 5.02.03</i>			
mps – Melhoria do Processo de Software				

Marque a coluna correspondente à situação em que se encontra o processo de certificação da qualidade em sua organização.

	Tipo de certificação / qualificação	Certificação obtida (*)	Em processo a ser finalizado até dez/2005	Não está em processo de certificação
5.02.01	ISO 9001:2000			
5.02.02	CMM. Nível ? _____			
5.02.03	CMMI. Nível ? _____			

(*) Envie cópia do certificado ou documento de qualificação para MCT/SEITEC.

5. Qualidade dos Processos de Software

(continuação)

5.03 Prática(s) de Engenharia de Software adotada(s) pela organização no desenvolvimento e manutenção de software

01 ☐ Análise crítica conjunta	14 ☐ Gerência de risco
02 ☐ Análise <i>post-mortem</i>	15 ☐ Gestão de mudança
03 ☐ Controles de versão de produto	16 ☐ Histórico de projetos apoiando desenvolvimento
04 ☐ Engenharia da informação	17 ☐ Métodos estruturados
05 ☐ Especificação de programas	18 ☐ Métodos orientados a objetos
06 ☐ Especificação de projetos	19 ☐ Métricas
07 ☐ Especificação de requisitos	20 ☐ Normas e padrões da organização
08 ☐ Estimativa de custos	21 ☐ Planejamento formal de testes
09 ☐ Estimativa de esforço	22 ☐ Projeto da interface com o usuário
10 ☐ Estimativa de tamanho	23 ☐ Prototipação
11 ☐ Gerência de configuração	24 ☐ Outras. Especifique: _____
12 ☐ Gerência de projetos	25 ☐ Não adota tais práticas
13 ☐ Gerência de requisitos	26 ☐ Não desenvolve software

5.04 Ferramenta(s) utilizada(s)

01 ☐ Analisador de cobertura de código	15 ☐ Gerador de telas
02 ☐ Analisador de código	16 ☐ Gerenciador de bibliotecas de módulos
03 ☐ CASE <i>Lower</i>	17 ☐ Gerenciador de configuração
04 ☐ CASE <i>Upper</i>	18 ☐ Gerenciador de conteúdo
05 ☐ Depurador interativo	19 ☐ Gerenciador de documentos
06 ☐ Distribuição de software	20 ☐ Gerenciador de projetos
07 ☐ Documentador	21 ☐ Otimizador
08 ☐ Driver de teste	22 ☐ Prototipador
09 ☐ Gerador de código-fonte	23 ☐ <i>Record & Playback</i> para testes
10 ☐ Gerador de dados de teste	24 ☐ Teste de desempenho
11 ☐ Gerador de entrada de dados	25 ☐ Visualização de código/classes ou módulos
12 ☐ Gerador de gráficos	26 ☐ Outras. Especifique: _____
13 ☐ Gerador de GUI	27 ☐ Não utiliza ferramentas automatizadas
14 ☐ Gerador de relatórios	28 ☐ Não desenvolve software

5.05 Documentação adotada

01 ☐ Contratos e acordos	16 ☐ Plano de contingência
02 ☐ Cronograma	17 ☐ Plano de controle da qualidade
03 ☐ Descrição do produto para comercialização	18 ☐ Plano de gerência de configuração
04 ☐ Documentação de marketing	19 ☐ Plano de recursos
05 ☐ Documentação de programas	20 ☐ Plano de risco
06 ☐ Documentação do processo de software	21 ☐ Plano de testes
07 ☐ Documentação no código	22 ☐ Plano de treinamento
08 ☐ Especificação do software	23 ☐ Projeto da arquitetura do sistema
09 ☐ Guia de instalação	24 ☐ Projeto do software
10 ☐ Help <i>on-line</i>	25 ☐ Registro formal de revisões e testes
11 ☐ Histórico do projeto	26 ☐ Relatório de acompanhamento de custos
12 ☐ Identificação de risco	27 ☐ Relatório de acompanhamento de prazos
13 ☐ Manual de treinamento	28 ☐ Relatório de teste
14 ☐ Manual do sistema	29 ☐ Outras. Especifique: _____
15 ☐ Manual do usuário	30 ☐ Não adota documentação

6. Qualidade dos Produtos de Software

6.01 Marque a coluna correspondente ao nível de conhecimento e uso para cada norma da qualidade do produto de software da organização

Normas	Conhece			Não conhece
	Usa sistematicamente	Começa a usar	Não usa	
Norma NBR ISO/IEC 9126-1 – Engenharia de software Qualidade de produto – Parte 1: Modelo de qualidade				
Norma NBR ISO/IEC 12119 – Pacotes de software – Testes e requisitos da qualidade				
Norma NBR ISO/IEC 14598 – Tecnologia da Informação: Avaliação de produto de software				
Outras. Especifique: _____				

6.02 A organização comercializou em 2004 produtos avaliados segundo as normas da qualidade de produto de software (NBR ISO/IEC 9126-1, NBR ISO/IEC 12119 ou NBR ISO/IEC 14598) ?

01 ☐ Sim. Qual a participação dos produtos avaliados sobre a comercialização proveniente de software ?

01.1 ☐ Até 10%

01.4 ☐ De 41% a 60%

01.2 ☐ De 11% a 20%

01.5 ☐ De 61% a 80%

01.3 ☐ De 21% a 40%

01.6 ☐ De 81% a 100%

02 ☐ Não comercializou

03 ☐ A organização não adota tais procedimentos de avaliação da qualidade de produto

6.03 Prática(s) de Engenharia de Software adotada(s) na garantia da qualidade do produto

01 ☐ Auditorias

10 ☐ Testes de integração

02 ☐ Inspeção formal; Revisão por pares
(*Peer-review*); *Walkthrough* estruturado

11 ☐ Testes de unidade

12 ☐ Testes do sistema integrado

03 ☐ Medições da qualidade (Métricas)

13 ☐ Testes estruturais

04 ☐ Modelos da confiabilidade de software

14 ☐ Testes funcionais

05 ☐ Prova formal de programas

15 ☐ Testes orientados a objetos

06 ☐ Requisitos da qualidade (baseados nas
Normas NBR ISO/IEC 9126-1, 12119, 14598)

16 ☐ Testes para web

07 ☐ Testes baseados em erros

17 ☐ Outras.

Especifique: _____

08 ☐ Testes de aceitação

18 ☐ Não adota tais práticas

09 ☐ Testes de campo

19 ☐ Não desenvolve software

7. Gestão de Pessoas

7.01 Número de mestres e doutores na organização em dezembro de 2004 (*Considere a maior titulação*)

Áreas de Atuação	Mestres	Doutores
P&D em Software, Engenharia e Qualidade de Software		
Desenvolvimento e Manutenção de Software (exceto P&D)		
Pesquisa e Desenvolvimento em TI (exceto em Software)		
Marketing e Vendas		
Administração e Finanças		
Outras áreas da organização		
Total da organização		

7. Gestão de Pessoas (continuação)

7.02 Número de pessoas na organização em dezembro de 2004 com formação acadêmica em Ciência ou Engenharia da Computação, Análise de Sistemas, Informática ou Processamento de Dados

Graduação: _____

Pós-graduação *lato sensu*: _____

7.03 Número de pessoas na organização em dezembro de 2004 com “certificação em qualidade”

Certificação ASQ: _____

Lead Assessor: _____

Credenciamento pelo SEI/CMU: _____

Pós-graduação *lato sensu* ou *stricto sensu* em gestão da qualidade: _____

7.04 Forma(s) adotada(s) para promover a capacitação ou atualização das pessoas da organização

01 ☐ Acesso livre à Internet

02 ☐ Acesso com restrições à Internet

03 ☐ Aquisição de publicações especializadas

04 ☐ Assinatura de periódicos especializados

05 ☐ Educação à distância

06 ☐ Incentivo a mestrado / doutorado com ônus

07 ☐ Incentivo a mestrado / doutorado sem ônus

08 ☐ Incentivo à publicação de trabalhos técnicos e relatos de experiências

09 ☐ Liberação para Congressos e afins com ônus

10 ☐ Liberação para Congressos e afins sem ônus

11 ☐ Liberação para cursos com ônus (mestrado / doutorado, marque 06)

12 ☐ Liberação para cursos sem ônus (mestrado / doutorado, marque 07)

13 ☐ Treinamento interno

14 ☐ Universidade corporativa

15 ☐ Outras. Especifique: _____

16 ☐ Não adota

7.05 Número de artigos publicados pela organização em Congressos e afins em 2004

Eventos regionais: _____

Eventos nacionais: _____

Eventos internacionais: _____

7.06 Que métodos são adotados para apoiar a participação das pessoas da organização na solução de problemas de qualidade em software ?

01 ☐ Times, equipes ou círculos de controle da qualidade

02 ☐ Comunidades de prática

03 ☐ Programa de sugestões

04 ☐ Reuniões de trabalho

05 ☐ Registro de lições aprendidas e melhores práticas

06 ☐ Procedimentos informais

07 ☐ Outros métodos. Especifique: _____

08 ☐ Em estudo ou implantação

09 ☐ Não adota

7.07 É feita avaliação de desempenho das pessoas da organização ?

01 ☐ Sim, de forma sistemática

02 ☐ Sim, eventualmente, com procedimento formal

03 ☐ Sim, informalmente

04 ☐ Em estudo ou implantação

05 ☐ Não realiza

7.08 A organização adota alguma forma de participação das pessoas nos seus resultados ?

01 ☐ Bônus / premiações

02 ☐ Convenção coletiva de trabalho

03 ☐ Gratificação anual

04 ☐ Participação acionária

05 ☐ Participação nos lucros

06 ☐ Percentual sobre vendas

07 ☐ Outras. Especifique: _____

08 ☐ Não adota

7.09 É realizada pesquisa de satisfação das pessoas da organização ?

01 ☐ Sim, de forma sistemática

02 ☐ Sim, eventualmente, com pesquisa formal

03 ☐ Sim, informalmente

04 ☐ Em estudo ou implantação

05 ☐ Não realiza

8.01 A organização realiza pesquisas sobre expectativa dos clientes para desenvolvimento de novos produtos de software e aprimoramento dos produtos de software atualmente comercializados ?

- 01 ☐ Sim, de forma sistemática
02 ☐ Sim, eventualmente
03 ☐ Em estudo ou implantação
04 ☐ Aproveita dados publicados ou de terceiros
05 ☐ Não realiza

01 ☐ Sim, de forma sistemática
02 ☐ Sim, eventualmente
03 ☐ Em estudo ou implantação
04 ☐ Utiliza somente dados publicados ou de terceiros
05 ☐ Não realiza

01 ☐ Central de atendimento (*Call Center*)

02 ☐ Sistema CRM (Gestão de Relacionamento com Clientes)

03 ☐ Suporte técnico

04 ☐ Suporte remoto via Internet

05 ☐ Suporte remoto via telefone (*Hot line, Help Desk, ...*)

06 ☐ Visitas periódicas a clientes

07 ☐ Outras estruturas. Especifique: _____

08 ☐ Não há estrutura para tal

01 ☐ Sim, de forma sistemática
02 ☐ Sim, eventualmente
03 ☐ Em estudo ou implantação
04 ☐ Não utiliza

[illegible]

_____2004_____