

Received August 14, 2006/ Accepted August 25, 2006

A CAPACITAÇÃO TECNOLÓGICA E O DESEMPENHO EXPORTADOR DA INDÚSTRIA BRASILEIRA DE SOFTWARE: O PAPEL DOS INVESTIMENTOS EM P&D

Márcia May Gomel
Centro Universitário Positivo (UNICENP)
Rua Pedro V. Parigot de Souza, 5300
81280-330
Curitiba – Paraná – Brasil
tel (41) 3317-3000
fax (41) 3224-6218
gomel@unicenp.edu.br

Roberto Sbragia
Universidade de São Paulo (USP)
Rua Prof. Luciano Gualberto, 908
05508-970
São Paulo – São Paulo – Brasil

Abstract:

Many studies have been analyzing the export performance of Brazilian software industry. The technological capability, however, has not been well exploited by literature. The aim of this study is verify the influence of technological capability in software - products and services - export performance. In special, the role of R&D investments. To proceed the analysis 488 enterprises of the Brazilian software industries were selected from the SEPIN/MCT database. The correlation between technological capability and export performance did not seem statistically significant. Discussions about this results and the competitiveness of software industry finishes this paper.

Keywords: technological capability, export performance, software industry.

Resumo:

Pesquisas têm avaliado o desempenho exportador da indústria brasileira de software, ao longo da última década. O enfoque tecnológico, contudo, ainda é pouco explorado pela literatura. Este trabalho avalia a questão da influência da capacitação tecnológica, no que concerne a investimentos em P&D, sobre o desempenho exportador da indústria de software. Foram pesquisadas 488 empresas, pertencentes à base de dados da Secretaria de Política de Informática do Ministério da Ciência e Tecnologia (SEPIN/MCT). Revelou-se que o nível de investimentos em P&D não pareceu estar significativamente correlacionado ao desempenho exportador das empresas. Discussões acerca dessa constatação e sobre as perspectivas de competitividade da indústria brasileira de software finalizam este trabalho.

Palavras-chave: capacitação tecnológica; desempenho exportador; indústria de software; investimentos em P&D.

1. Introdução

A indústria mundial de computação é, talvez, o negócio mais competitivo da história contemporânea. 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 história da produção brasileira de software iniciou-se a partir dos anos 70, com a decisão política de se implantar a lei de reserva de mercado, que tentava proteger os fabricantes nacionais de hardware. A proteção do mercado de hardware pretendia impor barreiras à introdução de tecnologias importadas, por meio de subsídios às empresas locais. Desde o início, a política brasileira de informática privilegiou o hardware, tratando o mercado de software como subproduto das vendas de hardware. A partir da década de 90, as mudanças políticas e econômicas do País induziram à redução do papel do Estado na economia, o que foi fundamental para a inserção competitiva do Brasil no mercado mundial. As contingências da época propiciaram a abertura do mercado de informática, permitindo o estabelecimento dos investidores estrangeiros no País em território nacional. Esta decisão fez com que as atenções se voltassem ao desenvolvimento da infra-estrutura tecnológica como suporte à atividade produtiva. Garcia *et al.* (2006, p.1) sintetizam essa transição:

O desmonte da estrutura protecionista nos anos 90 é resultado da mudança de postura do governo brasileiro frente à ofensiva das pressões internacionais e nacionais, e objetivava remover os mecanismos regulatórios restritivos. [...] O fim efetivo da reserva [de mercado de informática], em outubro de 1992, deixou o conjunto de atividades do complexo eletrônico sem um arcabouço institucional mínimo em relação à fabricação, desenvolvimento e comercialização de bens e serviços. A indústria nacional passou, desde então, por profundas transformações, adaptando-se a um regime consideravelmente novo, em que o protecionismo deu lugar a uma política que visava a remoção de proteções não-tarifárias, bem como a redução no nível e dispersão das alíquotas do imposto de importação. [...] Embora a definição de novas regras para o setor tenha ocorrido com a

aprovação da Lei 8.248/91 em outubro de 1991, sua vigência efetiva inicia-se apenas com a regulamentação em 1993. Esta legislação eliminou as restrições anteriores ao capital estrangeiro e definiu uma nova política de estímulo centrada na obrigatoriedade de esforços mínimos em P&D e ocupou, desde então, parte do “vazio institucional” deixado pelo desmonte do aparato da política de informática.

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. E construiu a imagem de que capacidade produtiva local se iguala ou supera a de nações concorrentes.

Dentre os projetos prioritários apresentados pelo governo à época, destaca-se a formação do Programa Nacional de Software para Exportação – SOFTEX, que tinha como objetivo ampliar a presença do software nacional no mercado internacional. 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.

Como resultado, jamais a produção de software brasileiro foi tão significativa. Entretanto, o esforço tecnológico e os incentivos oferecidos à indústria de software não foram suficientes para permitir que o país atingisse as metas exportadoras estabelecidas no início dos anos de 1990.

Há várias especulações sobre os motivos que levaram a tal fato. Um deles refere-se à demanda interna expressiva – apenas cerca de 1,5% da produção brasileira é exportada. Este modelo de negócios assemelha-se, respeitada a escala, àquele adotado pela China, cuja indústria de software é voltada para atender à demanda da indústria produtiva local, e não nasceu com vistas à exportação. Quando comparamos com outros mercados, a demanda interna por software no Brasil é bastante superior a de seus principais concorrentes – em especial à da Índia, como se pode notar na Tabela 1.

Tabela 1 - Comparação de resultados da indústria

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

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

Para serem efetivas, as discussões sobre a baixa exportação brasileira no setor devem analisar, criteriosamente, a questão da competitividade internacional do setor de software. A produção local deverá considerar a demanda internacional, e diversas opções de desenvolvimento são levantadas. Em estudo, o SOFTEX (2002, p.62) sugere algumas dessas alternativas de atuação.

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.

Dentro os fatores competitivos que podem ser analisados, este estudo concentra-se 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. Dentre os fatores que compõem a capacitação tecnológica, concentrou-se naqueles referentes a investimentos em P&D.

Portanto, o objetivo deste estudo é analisar a relação entre capacitação tecnológica, do ponto de vista de investimentos em P&D, bem como o desempenho exportador das organizações, por meio dos resultados de exportação apresentado pelas mesmas.

2. Referencial Teórico

Qualquer análise que se pretenda desenvolver sobre capacitação tecnológica não deve ser desvinculada do modelo de inovação, difundido por diversos autores, como Brown e Svenson (1988, p.12); Sbragia *et al.* (2000, p.8) e Andreassi (1999, p.75). Esse modelo, apresentado no Quadro 1, refere-se aos dados de *inputs* – intensidade de P&D – e dados de *outputs* – resultados de P&D.

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	<u>Projetos finalizados</u> (5 anos)
<u>Investimentos de capital</u> <ul style="list-style-type: none"> • ativos fixos • ativos intangíveis 	TAMANHO	<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 	ORIGEM DO CAPITAL	<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 	OUTRAS CLASSIFICAÇÕES	<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: SBAGIA *et al.*, 2000, p.8.

2.1 Capacitação tecnológica

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. 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.

Dentre os diversos estudos que tiveram como objeto de análise a variável capacitação tecnológica, analisaram-se aqueles desenvolvidos pelos autores Zhou *et al.*, 1986; Préfontaine *et al.*, 1992; Furtado, 1994; Cunha, 1994; Hasenclever *et al.*, 1998 e Costa e Cunha, 2001. Como base nesta pesquisa, foi utilizada a estrutura de Furtado (1994, p.8), que avaliou a capacitação tecnológica em quatro níveis: 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. Especificamente, observaram-se aspectos referentes a investimentos em P&D, quais sejam, aqueles que investigam despesas em P&D e registros de propriedade intelectual. Procurou-se utilizar indicadores semelhantes àqueles utilizados em pesquisa anteriores. O Quadro 2 resume esses indicadores.

Quadro 2 - Definição dos indicadores referentes a investimento em P&D

Medidas de desempenho	Indicador	Fontes	Indicador avaliado em pesquisas prévias	Indicador utilizado neste estudo
Investimento em P&D	Despesas em P&D	ANPEI (2001), PRÉFONTAINE et al. (1992)	<ul style="list-style-type: none"> Somatório de: 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.
	Propriedade 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.

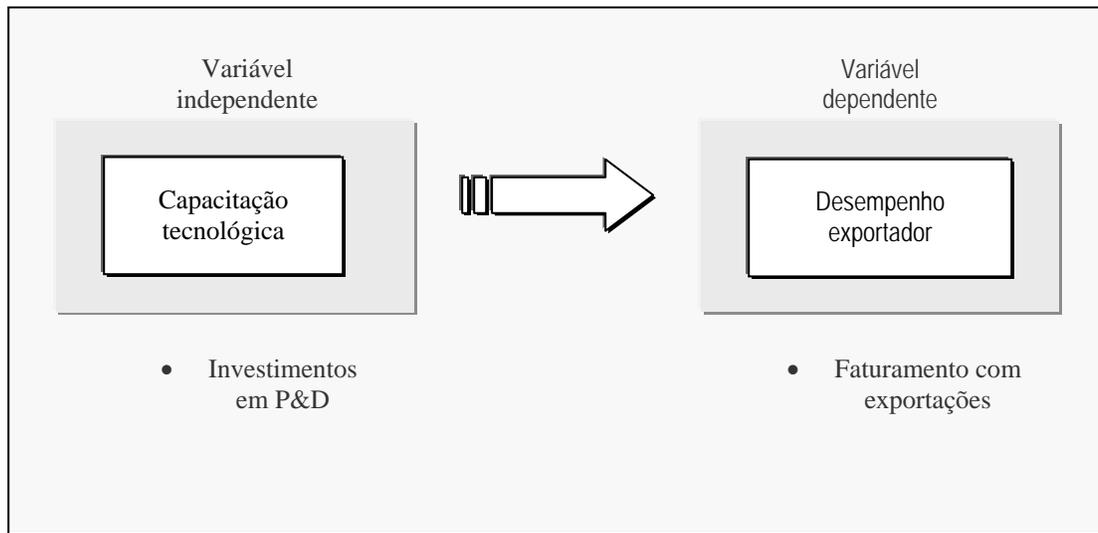
2.2 Desempenho exportador

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. 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).

Cavusgil e Zou (1994, p.55) defendem a *intensidade exportadora* como medida do nível de desempenho exportador e afirmam que esta é a medida mais utilizada para se medir o grau de internacionalização de uma empresa. 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 à exportação de um produto para um mercado externo, são alcançados através de um planejamento e execução de uma estratégia de exportação”.

3. Metodologia

O modelo conceitual deste estudo consiste na análise da relação entre a variável independente *capacitação tecnológica* e a variável dependente *desempenho exportador*, como pode se observar na Ilustração 1.



3.1 Fontes de dados

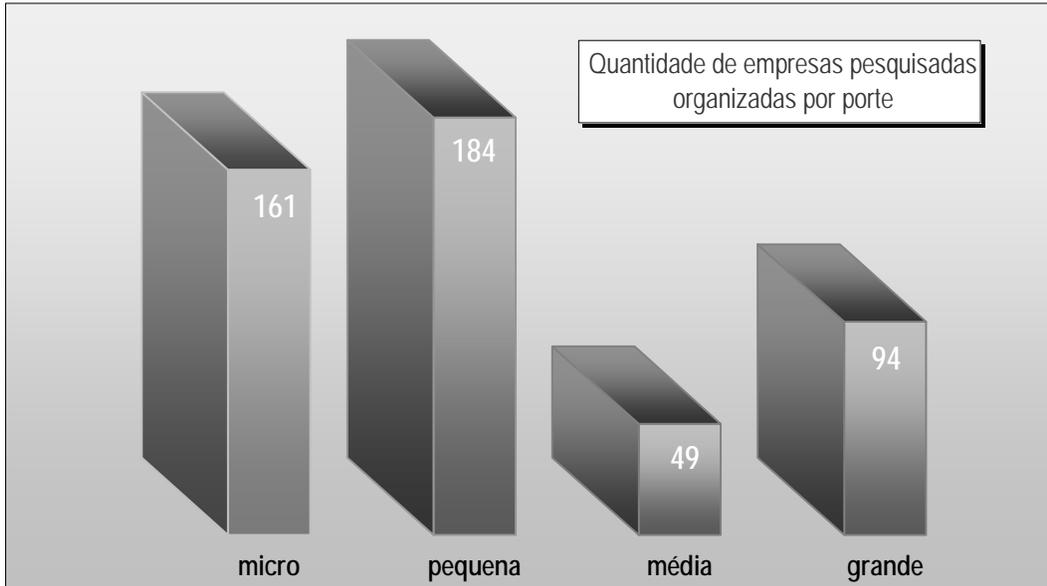
A amostra avaliada teve como base pesquisa desenvolvida pela Secretaria de Política de Informática (SEPIN), do Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT), e tem como finalidade o acompanhamento e divulgação da evolução da qualidade nas empresas de software, com o objetivo de direcionar as ações dos agentes responsáveis pela formulação e execução da política de software no Brasil.

A pesquisa, denominada *Qualidade e Produtividade no Setor de Software Brasileiro*, está em sua quinta edição bienal, e ainda não foi publicada oficialmente pela SEPIN/MCT. O estudo 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.

O estudo enquadra-se como 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).

Foram pesquisadas 488 empresas, distribuídas de acordo com o porte das organizações, como se observa na Ilustração 2.



Quantidade de empresas organizadas por porte

3.2 Procedimentos estatísticos

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 I (que 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) e, para tal, realiza múltiplas comparações no tratamento dos grupos; determinando em um único teste todas as médias amostrais. 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 contingências. 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. Portanto, por meio da utilização do *software Statistical Package for the Social Sciences (SPSS)*, procedeu-se à análise dos resultados, onde se procurou verificar a relação positiva entre as variáveis despesas em P&D e desempenho exportador e entre registro de propriedade intelectual e desempenho exportador.

4. Análise dos Resultados

- Faturamento com exportações

Num primeiro momento, dividiram-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 2.

Tabela 2 - Classificação das empresas de acordo com a intensidade exportadora

Índice de exportação INDICEXP	Descrição	Participação das exportações no faturamento (%)	Frequência	%
1	Não exportadora	0	409	84%
2	Empresa exportadora de baixa expressividade	até 0,987%	19	3,9%
3	Empresa exportadora de média expressividade	de 0,987 a 12,27%	40	8,2%
4	Empresa exportadora 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 (U\$1.00 = R\$ 2,927). Então, dividiu-se o valor obtido com exportações pelo faturamento bruto de cada empresa, chegando-se ao índice de exportação das empresas. A essa variável deu-se o

nome de *intensidade exportadora* (INDICEXP). O Gráfico 1 demonstra as diferenças. Estes números retratam a baixa taxa de vendas externas da Indústria Brasileira de Software (IBS). 84% das empresas não exportam. A média de exportação é de 8,6% do faturamento bruto, e o valor da mediana é de 3,0% do faturamento bruto.

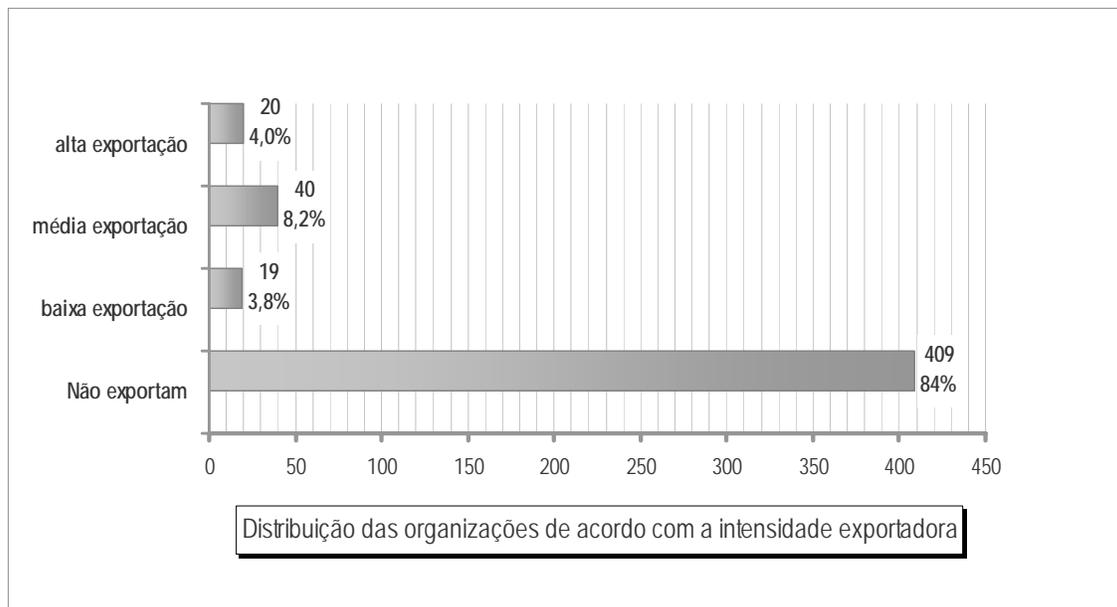


Gráfico 1- Distribuição das empresas de acordo com a intensidade exportadora

- Investimentos em P&D

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 2 aponta as diferenças entre as despesas em P&D, nas diversas faixas de exportação.



Gráfico 2 - 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 - *eta squared*) foi de 0,10, o que indica uma considerável magnitude na diferença entre as

médias (HAIR, 1998, p.2). Isto mostra que 10% da intensidade exportadora poderia ser explicada pelo investimento em P&D da empresa. A Tabela 3 aponta os resultados dessa análise. Apenas os resultados estatisticamente significativos foram apresentados.

Tabela 3 - Resultados obtidos na comparação entre o percentual de valor investido em P&D sobre o faturamento total e intensidade exportadora

Resultados de exportação: investimentos em P&D sobre o faturamento total				
	Não exportam	Baixa exportação	Média exportação	Alta exportação
Não exportam		-3,33E06** p = 0,00		
Baixa exportação	3,33E06** p = 0,00		2,90E06** p = 0,00	2,55E06** p = 0,00
Média exportação		-2,90E06** p = 0,00		
Alta exportação		-2,55E06** p = 0,00		

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 *baixa exportação*, assim como nas relações entre os grupos com

baixa e média exportação e na comparação entre as de *baixa e alta* exportação.

- 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. 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 3.

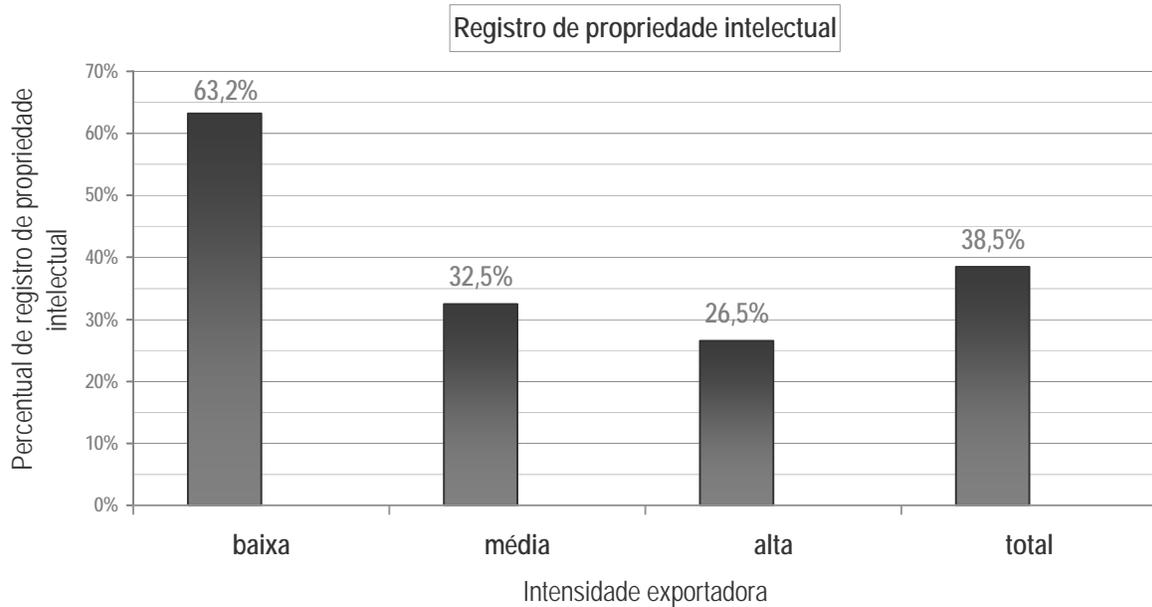


Gráfico 3 - Registro de propriedade intelectual

Nesta análise, 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 com baixos níveis de exportação. 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 empresas de *alta* exportação, 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 4.

Tabela 4 - Registro de propriedade intelectual e P&D

Indicador de propriedade intelectual	Indicador de empresa exportadora (indicexp)			
	Baixa exportação	Média exportação	Alta exportação	Total
Não possui	36,8%	67,5%	73,7%	61,5%
Possui	63,2%	32,5%	26,3%	38,5%

5. DISCUSSÃO

A primeira hipótese avaliada neste estudo verificou a relação entre investimentos em P&D e faturamento com exportações. Supunha-se que o aumento do investimento em P&D estaria diretamente relacionado a um desempenho exportador mais expressivo, ou seja, uma correlação positiva entre as duas variáveis deveria ser observada.

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 *baixa* 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 5.

Tabela 5 - Valores médios de despesa anual em P&D organizados por nível de intensidade exportadora (em R\$)

	Indicador de empresa exportadora (indicexp)			
	Não exportam	Baixa exportação	Média exportação	Alta exportação
Valor médio anual investido em P&D (em R\$)	343.571,00	3.611.695,00	702.791,00	1.058.122,00
n	410	40	19	19

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; ÖZÇELIK e TAYMAZ, 2004). Portanto, formulou-se a hipótese 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. 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.

Os registros relativos à propriedade intelectual foram avaliados na segunda hipótese. Presumia-se 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.

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 da existência de mecanismos de proteção, nas formas de patenteabilidade e de registro de direitos autorais de programas de computador, nota-se 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, a segunda hipótese também deve ser rejeitada.

6. Considerações Finais

A respeito dos dados obtidos, há que se fazer algumas ponderações. Antes de tudo, devem-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, a relação entre capacitação tecnológica e desempenho exportador não fora plenamente comprovada em estudos anteriores. 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.

Porém, ainda que não haja suficiente comprovação científica dessa relação na IBS, é arriscado subestimar a importância da capacitação tecnológica. Prochnik (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 propagada excelência técnica da IBS, além de não ter sido constatada nesta análise, 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 (ÖZÇELIK 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.

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 1, no início deste trabalho. 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.

Portanto, pode-se dizer que as empresas analisadas nesta pesquisa, que atuam na IBS, não demonstram enfatizar, em suas atividades, aspectos relacionados à capacitação tecnológica, no que concerne a investimentos em P&D. E, pelas razões supracitadas, tampouco manifestam viés exportador. 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.

Finalmente, ressalta-se que este trabalho aponta a necessidade de novas pesquisas sobre este tema que,

seguramente, é de interesse da IBS, em particular, e dos programas de desenvolvimento externo do País em si. Sugere-se que, em ocasiões futuras, um número maior de empresas seja avaliado e, se possível, com uma ênfase qualitativa de análise de seus resultados e práticas de capacitação tecnológica, além da expansão da quantidade de indicadores observados.

Referências

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.

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.

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

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.

CAVUSGIL, S.; 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.

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.

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

GARCIA, R.; ROSELINO, J. Uma avaliação da Lei de Informática e de seus resultados como instrumento indutor de desenvolvimento tecnológico e industrial. **Gestão da Produção**, São Carlos, Sp, v.11, n.2, p.1-3, May/Aug. 2004.

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

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

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.

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.

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.

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.

MALHOTRA, N. K. **Pesquisa de marketing: uma orientação aplicada**. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

MATTAR, F.N. **Pesquisa de marketing**. São Paulo: Atlas, 1993. v.1.

MATTHYSSENS, P.; PAUWELS, P. Assessing export performance measurement. in Cavusgil. **Advances in International Marketing**, Greenwich, CT, v. 8, p. 85-114, 1996.

ÖZÇELIK, 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.

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.

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.

Sociedade SOFTEX (Coord.). **A indústria de software no Brasil 2002**: fortalecendo a economia do conhecimento. Campinas, 2002.

VELOZO, F. *et al.* **Slicing the knowledge based economy in Brazil, China and India**: a tale of 3 software industries. Massachusetts Institute of Technology: Sep. 15, 2003.

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.

About Authors:

Márcia May Gomel: Professora Adjunta do Centro Universitário Positivo (UNICENP). Doutora em Administração pela FEA - USP. Mestre em Administração pelo CEPPAD - UFPR. Visiting Scholar da University of Southern California (EUA). Áreas de pesquisa: modelos de gestão organizacional, capacitação tecnológica, indústria brasileira de software, desempenho exportador.

Roberto Sbragia: Professor Titular do Departamento de Administração Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo (FEA/USP). Mestre e Doutor em Administração pela FEA/USP. Estudos de Pós-Doutoramento na Northwestern University (EUA) na área de "R&D Management". Coordenador Científico do Núcleo de Política e Gestão Tecnológica (PGT/USP). Presidente da ALTEC - Asociación Latino-iberoamericana de Gestión Tecnológica no período 2001-2005. Instrutor, consultor e autor de várias publicações e trabalhos, tanto no Brasil como no exterior.