

Revista Eletrônica de Sistemas de Informação

ISSN 1677-3071

No 2 (7)

2008

Sumário

Editorial

Primeira edição no SEER

Alexandre Reis Graeml

Sobre o conteúdo desta edição

Alexandre Reis Graeml

Artigos

Comunicação Organizacional e Processo Decisório em Cooperativa

André Luis Marra do Amorim, Gustavo Abib, Sergio Bulgacov

Decorrências da Utilização de Tecnologia de Informação Móvel e Sem Fio em uma Concessionária de Energia

Oswaldo Garcia, Maria Alexandra Viegas Cortez da Cunha

Os Processos Produtivos e as Exportações da Indústria Brasileira de Software

Marcia May Gomel, Roberto Sbragia

A importância dos sistemas de informação para o planejamento de ações e políticas de saúde nos PSFS do município de Porto Alegre

Licélia de Lima Mendonça, Marie Anne Macadar

Data Mining – Aplicação em uma Base de Dados Real com Dados de Usuários dos Faróis do Saber

Samuel Diego Sandri

Indicadores para o uso de sistemas interorganizacionais e relacionamento em rede entre empresas.

Marco Antônio Pinheiro da Silveira, Elisabete Camilo Rigolon Lança, André Luiz Pestana, Cláudio Pereira dos Santos

Sistemas de Informação de Apoio à Decisão e suas Relações com Processos Decisórios: Estudo de Caso em um Município Paranaense

Leandro Wzorek, Denis Alcides Rezende, Jefferson Marcel Gross Mendes

Ensaios

Padrões Tecnológicos e a Produção Social da Tecnologia

Milton Adrião

Afinal, o que é Business Process Management (BPM)? Um novo conceito para um novo contexto

Manoel Veras Sousa Neto, Josué Vitor Medeiros Junior

OS PROCESSOS PRODUTIVOS E AS EXPORTAÇÕES DA INDÚSTRIA BRASILEIRA DE SOFTWARE

(artigo submetido em 13/11/2008)

Márcia May Gomel

Centro de Pesquisa e Pós-Graduação em Administração/
Universidade Federal do Paraná – CEPPAD/UFPR
gomel@ufpr.br

Roberto Sbragia

Programa de Pós-Graduação em Administração/Faculdade de Economia,
Administração e Contabilidade/Universidade de São Paulo –
PPGA/FEA/USP/PGTUSP)
rsbragia@usp.br

ABSTRACT

The supposition that issues about quality are inherent to the conquest and maintenance of firm competitiveness motivated this study. Many factors lead to the assumption that the usage of quality practices would feature a meaningful contribution in international business – and this concept could be applied to the software market. This research evaluates the influence of production processes metrics in the Brazilian software industry export performance. For the analysis, 488 companies of the Brazilian software industry were selected from SEPIN/MCT database. The aim of this study was to evaluate the correlation between technological capability, i.e. the number of software certificates obtained by the companies, and its export behavior. The level of software certification does not seem to be significantly related to export performance. The paper discusses this finding and other results related to the competitiveness and perspectives for the Brazilian software industry.

Keywords: software industry; exports

RESUMO

A premissa de que aspectos relativos à qualidade são inerentes à conquista e manutenção da competitividade das organizações incentivou o desenvolvimento deste estudo. Vários fatores levam à suposição de que o uso de práticas de qualidade impulsionam a comercialização internacional – e este conceito pode ser aplicado ao mercado de software. Nesta pesquisa, avalia-se a influência da utilização de métricas de processos produtivos no desempenho exportador da indústria brasileira de software. São analisados os dados referentes a 488 empresas, pertencentes à base de dados da Secretaria de Política de Informática do Ministério da Ciência e Tecnologia (SEPIN/MCT). O objetivo é avaliar a relação entre capacitação tecnológica, sobretudo do ponto de vista da relação entre o número de certificações de software obtido pelas empresas, e seu respectivo desempenho exportador. Nota-se que o nível de certificações de software obtidas - tais como SPICE/CMMI - não parece estar significativamente correlacionado ao desempenho exportador das empresas. Também são feitas considerações acerca dessa constatação e sobre as perspectivas de competitividade da indústria brasileira de software.

Palavras-chave: indústria de software; exportação.

1 INTRODUÇÃO

As estratégias industriais para empresas que atuam no mercado internacional têm passado por profundas mudanças. As causas estão relacionadas a novos fatores mercadológicos, desenvolvimento tecnológico e intensa competitividade. 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. E a indústria de software sofre diretamente os efeitos desse cenário. Some-se ao fato de que a concorrência é bastante elevada por se tratar de tão atrativo mercado. Segundo a Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), o mercado mundial de TI apresenta um crescimento de 7% a 10% ao ano, devendo atingir US\$ 2,2 trilhões em 2009 (PETIT; JANSSEN; LEITÃO, 2007).

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 tencionava 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 a redução do papel do Estado na economia, o que foi fundamental para a inserção competitiva do Brasil no mercado mundial. As contin-

gências da época propiciaram a abertura do mercado de informática, permitindo o estabelecimento dos investidores estrangeiros em território nacional. Esta decisão fez com que as atenções se voltassem ao desenvolvimento da infra-estrutura tecnológica como suporte à atividade produtiva. Entretanto, foram as capacidades técnicas dos programadores e o conhecimento acumulado nos cerca de 17 anos de proteção ao mercado que fomentaram uma competitiva indústria local de software e construíram a imagem de que a capacidade produtiva brasileira se iguala ou supera a de nações concorrentes (WEBER, 1998).

Diversos projetos foram lançados pelo governo à época, com destaque à 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 da década de 1990.

Várias razões justificam tal fato. Uma delas refere-se à demanda interna expressiva – apenas cerca de 1,5% da produção brasileira é exportada. Este modelo de negócios por muito tempo assemelhou-se, respeitada a escala, àquele adotado pela China, cujo setor de software foi talhado para atender à demanda da indústria produtiva local e

não nasceu com vistas à exportação. Mas a situação mudou, e hoje o cuidado ao se comparar Brasil e China deve ser tomado, haja vista os objetivos ambiciosos traçados por aquele País; de acordo com Petit, Janssen e Leitão (2007), o governo chinês apresentou planejamento que o levaria a exportar cerca de 12 bilhões de dólares em *software* até 2010.

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. Apenas para ilustrar esta situação, podem-se citar os resultados da segunda maior empresa exportadora de *software* da Índia – Infosys: a empresa, com base em Bangalore, foi pioneira na prática de ofertar serviços a tradicionais empresas com sede nos Estados Unidos. Em 2006, 98,5% de seu lucro adveio de seu faturamento com exportações (GUHA; RANGE, 2007).

Tabela 1: Comparação de resultados da indústria.

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

Fonte: 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. Dentre os fatores competitivos que podem ser analisados, concentrou-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. Dentre os fatores que compõem a capacitação tecnológica, concentrou-se naqueles referentes a processos produtivos de *software*. Em específico, foram analisadas as certificações relacionadas à qualidade dos processos de *software*.

Portanto, o objetivo deste estudo é analisar a relação entre capacitação tecnológica, sobretudo comparando o

número de certificações de *software* obtido pelas empresas com seu respectivo desempenho exportador.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Nota-se uma carência em pesquisas que avaliem as capacidades relevantes das empresas que compõem a indústria de *software*. Essa percepção, apontada por Butler e Murphy (2008) sobre a realidade europeia e americana, também pode ser expandida para a realidade brasileira. Segundo os autores, o modelo de capacitação da firma deve avaliar as relações entre (1) as atividades da firma, (2) suas capacidades de integração, aprendizagem, reconfiguração e transformação das mesmas, (3) seus posicionamentos quanto a aspectos financeiros, de localização e tecnológicos, e (4) os produtos e serviços que criam e oferecem. Portanto, seguindo esta perspectiva, é da maior relevância a compreensão de aspectos ditos tecnológicos, reunidos, para fins

deste estudo, no termo *capacitação tecnológica*.

A análise da capacitação tecnológica não deve ser desvinculada do modelo de inovação, difundido por diversos autores, como Brown e Svenson

(1988); Sbragia *et al.* (2000) e Andreassi (1999). 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 	ORIGEM DO CAPITAL	<u>Receitas 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: Sbragia *et al.* (2000).

2.1 CAPACITAÇÃO TECNOLÓGICA

Como relatam Prasnikar *et al.* (2008), a seleção de quais capacidades desenvolver e quais não são relevantes para obtenção e sustentação da vantagem competitiva tornou-se o principal desafio aos tomadores de decisão. Nesse sentido, a identificação das capacidades tecnológicas é fundamental para a definição da dinâmica de estratégia da empresa.

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, analisa-

ram-se aqueles desenvolvidos pelos autores Zhou e Rubenstein (1986); Préfontaine *et al.* (1992); Furtado (1994); Cunha (1994); Hasenclever e Cassiolato (1998) e Costa e Cunha (2001). Como base nesta pesquisa, foi utilizada a estrutura de Furtado (1994), 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 incluídos indicadores de Préfontaine *et al.* (1992) e Costa e Cunha (2001).

Especificamente, observaram-se aspectos referentes a processos produtivos, quais sejam, aqueles que se referem à quantidade de certificações relacionadas à qualidade dos processos de software. Assim, foram utilizados os indicadores solicitados aos respondentes da Pesquisa sobre Qualidade e Produtividade no Setor de Software Brasileiro, no âmbito Secretaria de Política de Informática e Tecnologia (SEPIN), do Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT). Para cada tipo de processo produtivo, o respondente deveria apontar o grau de contato que teve com a técnica específica. Foram feitas perguntas individuais sobre o uso de cada técnica de análise de processos.

2.2 DESEMPENHO EXPORTADOR

De acordo com Lages e Lages (2004), 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 uma 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 e Lages (2004), Matthyssens e Pauwels (1996), Al-Khalifa e Morgan (1995), Cavusgil e Zou (1994) e Louter *et al.* (1991).

Cavusgil e Zou (1994) 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 por meio de um planejamento e execução de uma estratégia de exportação”.

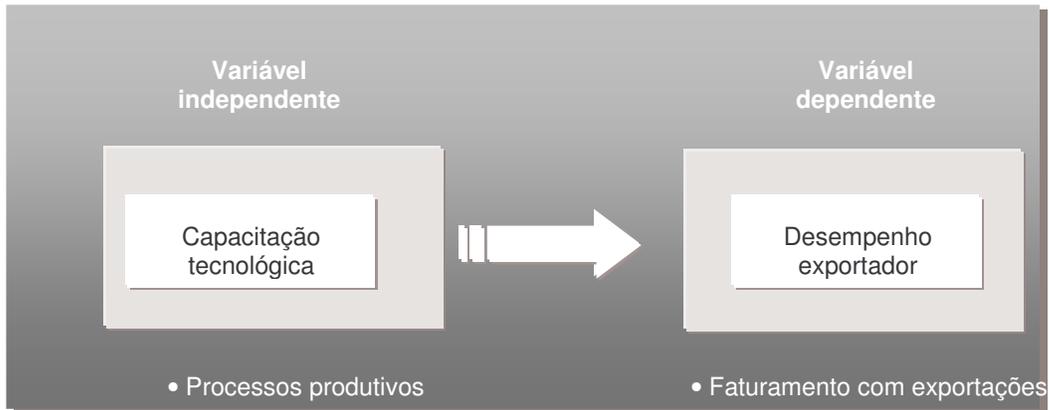
3 METODOLOGIA

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

De acordo com Roselino (2006), e com base na Pesquisa Anual de Serviços, do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - PAS/IBGE, existem no país 4.805 empresas que desenvolvem ou editam software pronto para o uso ou software sob encomenda.

Ilustração 1: Modelo conceitual da pesquisa.



Fonte: os autores.

Neste estudo, a amostra avaliou os dados da pesquisa desenvolvida pela Secretaria de Política de Informática (SEPIN), do Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT) e que tem como finalidade o acompanhamento e divulgação da evolução da qualidade nas empresas de software. A pesquisa, denominada **Qualidade e produtividade no setor de software brasileiro** é editada bianualmente, e sua sexta edição deverá ser publicada em 2009. Todas as empresas brasileiras que compõem as diversas bases de dados do MCT são convidadas a participar. Das cerca de 4,8 mil empresas, 488 responderam à pesquisa, ou seja, 10,18% da população do setor.

Este 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 das mudanças que estão ocorrendo (MALHOTRA, 2001).

3.2 PROCEDIMENTOS ESTATÍSTICOS

A abordagem quantitativa foi escolhida como método de tabulação e análise dos dados, para qual a técnica não-paramétrica Qui-quadrado foi considerada a mais adequada. 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. Hair *et al.* (1998) descrevem o qui-quadrado como a técnica com a qual se analisam os dados alinhados em uma tabela de contingências.

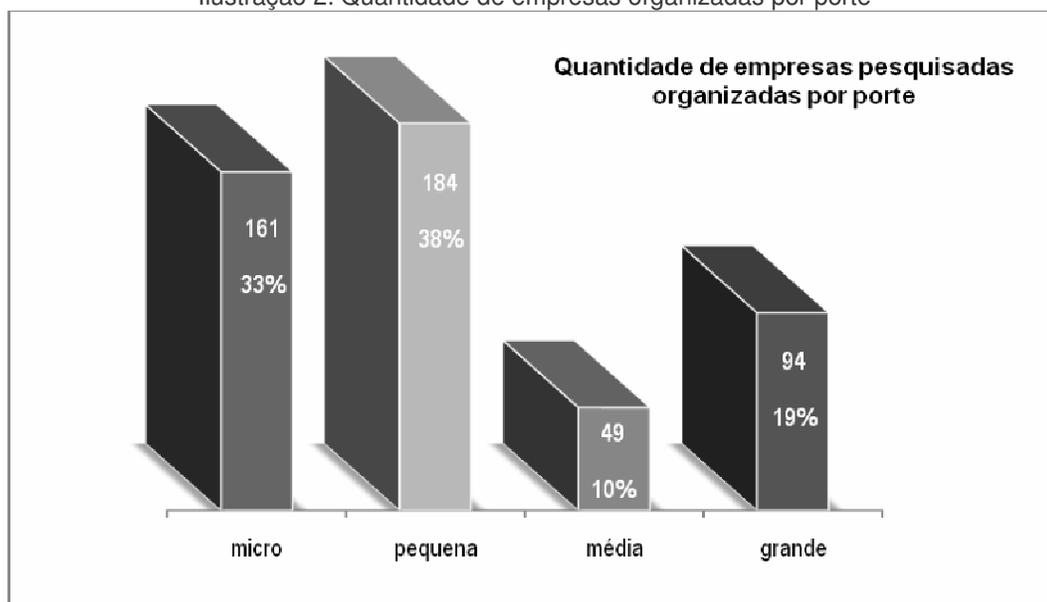
4 ANÁLISE DE RESULTADOS

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

4.1 FATURAMENTO COM EXPORTAÇÕES

Em um 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, conforme apresentado na Tabela 2.

Ilustração 2: Quantidade de empresas organizadas por porte



Fonte: dados da pesquisa.

Tabela 2: Classificação das empresas de acordo com a intensidade exportadora.

<i>Índice de exportação INDICEXP</i>	<i>Descrição</i>	<i>Participação das exportações no faturamento (%)</i>	<i>Freqüência</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	3,8%
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	4,0%

Fonte: dados da pesquisa.

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 (INDICEXP). A essa variável deu-se o nome de intensidade exportadora.

O Gráfico 1 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). Oitenta e quatro por cento das empresas não exportam. Entre as empresas que 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.

Gráfico 1: Distribuição das empresas de acordo com a intensidade exportadora.



Fonte: dados da pesquisa.

4.2 PROCESSOS PRODUTIVOS

Levantou-se o número de certificações relacionadas à qualidade dos processos de software. As normas ou modelos de avaliação, sintetizadas no Quadro 2, referem-se à melhoria dos processos de desenvolvimento de software das organizações.

Verificou-se uma elevada correlação entre as certificações em *processos* e em *produtos* de software. 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.

Quadro 2: Normas ou modelos de certificação de processos de desenvolvimento de software.

Normas ou modelos	Características
Normas ISO 9000 – Gestão da qualidade	Apresentam diretrizes para aplicação das normas ISO 9001 às atividades de desenvolvimento, fornecimento e manutenção de software. Modelo para garantia da qualidade em projetos, desenvolvimento, produção, instalação e serviços associados.
Normas NBR ISO/IEC 12207– Processos de ciclo de vida de software	Estabelecem uma estrutura comum para os processos de ciclo de vida do software; possuem terminologia bem definida.
Normas ISO/IEC 15504 – Avaliação de processos de software (SPICE)	<i>Software Process Improvement and Capability dEtermination</i> . Seu principal objetivo é auxiliar o desenvolvimento de uma norma internacional para avaliação de processos de software. A norma desenvolvida é a ISO/IEC 15504; publicada como norma a partir de 2003.
CMM – <i>Capability Maturity Model</i>	Modelo para melhoria dos processos de software; avalia a maturidade dos processos de software e identifica práticas-chave que são requeridas para aumentar a maturidade desses processos. Prevê cinco níveis de maturidade: inicial, repetível, definido, gerenciado e otimizado.
CMMI – <i>Capability Maturity Model Integration</i>	Modelo para avaliação e melhoria da maturidade dos processos de uma organização. É um modelo alinhado com a Norma ISO/IEC 15504 e apresentado em duas formas: uma por estágio (como o CMM) e outra contínua (semelhante à 15504).
SPI – <i>Software Process Improvement</i> ou MPS – <i>Melhoria do Processo de Software</i>	Melhoria do processo de software. É uma abordagem para melhoria das organizações que desenvolvem e mantêm software. Tem como base a melhoria da capacidade de processos fundamentais para organizações de software. Utiliza como referência um modelo de processo, como o CMM e a ISO/IEC 15504-SPICE.

Fonte: adaptado de SOFTEX (2002).

4.2.1 Normas ISO 9000

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), como mostra a Tabela 3.

Tabela 3: Comparação entre o nível de aplicação e conhecimento sobre a norma ISO 9000 e a intensidade exportadora.

Nível de conhecimento ou de utilização ISO 9000	Indicador de exportação				
	Não exporta	Empresas exportadoras			
		Pouca exportação	Média exportação	Alta exportação	Total
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					
Fonte: dados da pesquisa.					

A Tabela 3 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, isto é, este não parece ser um processo que afete os resultados de exportação.

4.2.2 Normas NBR ISO/IEC 12207

O Gráfico 2 resume os dados obtidos na análise sobre o uso da norma NBR ISO/IEC 12207 e a intensidade exportadora. 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

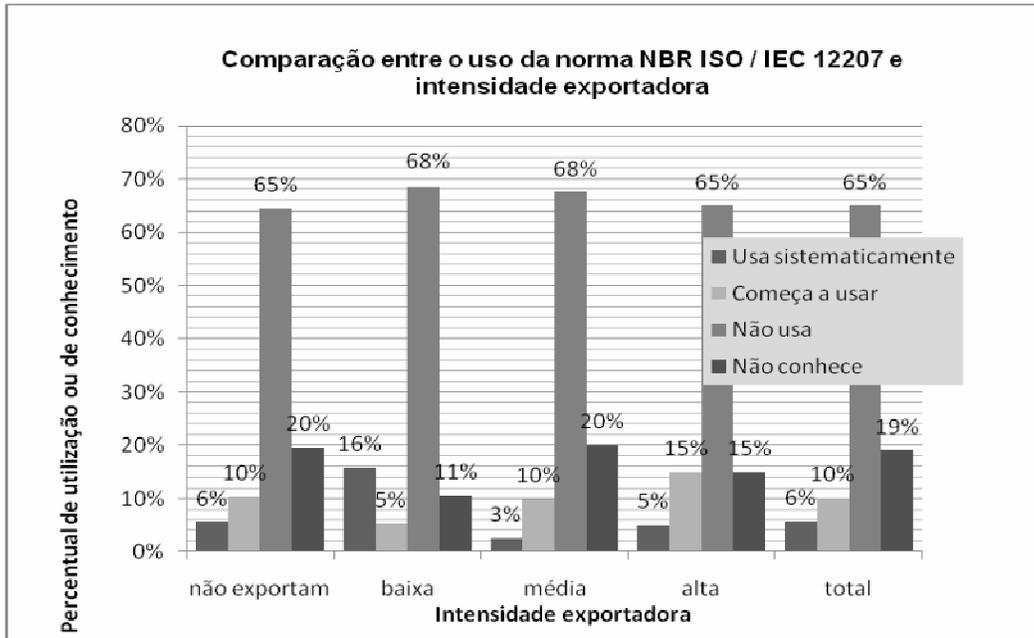
diferença significativa entre as médias dos grupos.

4.2.3 Normas ISO/IEC 15504

A análise a seguir, cujos resultados estão dispostos na Tabela 4, compara o uso da norma ISO/IEC 15504 com os índices de exportação.

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 sistemática da norma em nenhuma empresa. O índice de desconhecimento sobre a norma ISO/IEC 15504 também foi elevado, correspondendo a 20,9% do total de organizações.

Gráfico 2: Comparação entre a norma NBR ISO/IEC 12207 e a intensidade exportadora.



Fonte: dados da pesquisa.

Tabela 4: 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 export.	Empresas exportadoras			
		Pouca export.	Média export.	Alta export.	Total
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)

Fonte: dados da pesquisa.

4.2.4 Certificação CMM

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. A comparação entre a certificação CMM e o desempenho exportador é apresentada na Tabela 5. O Gráfico 3, na sequência, mostra a distribuição desses resultados.

Tabela 5: 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				Total
	Não export.	Empresas exportadoras			
		Pouca export.	Média export.	Alta export.	
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

Fonte: dados da pesquisa

Gráfico 3: Comparação entre uso de certificação CMM e a intensidade exportadora.



Fonte: dados da pesquisa.

4.2.5 Certificação CMMI

A certificação CMMI também foi comparada com os índices de exportação e os resultados das correlações estão dispostos na Tabela 6.

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 4 traz esses resultados.

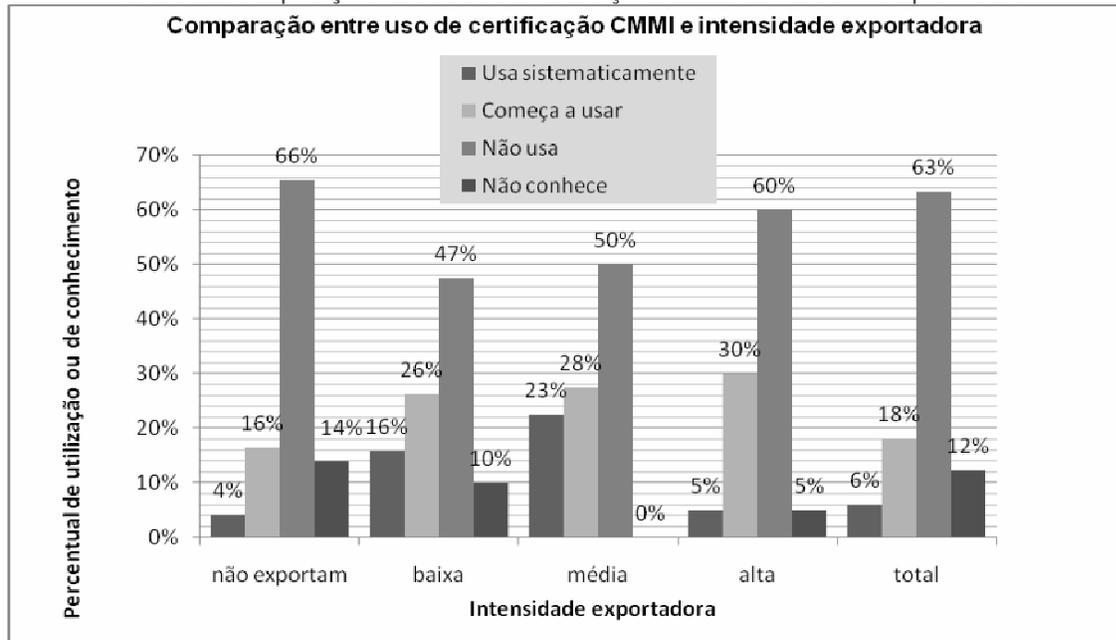
Tabela 6: Comparação entre o nível de aplicação e conhecimento sobre a norma de certificação em serviços CMMI e a intensidade exportadora.

Nível de conhecimento ou de utilização CMMI	Indicador de exportação				
	Não export.	Empresas exportadoras			Total
		Pouca export.	Média export.	Alta export.	
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

Fonte: dados da pesquisa

Gráfico 4: Comparação entre uso de certificação CMMI e intensidade exportadora.



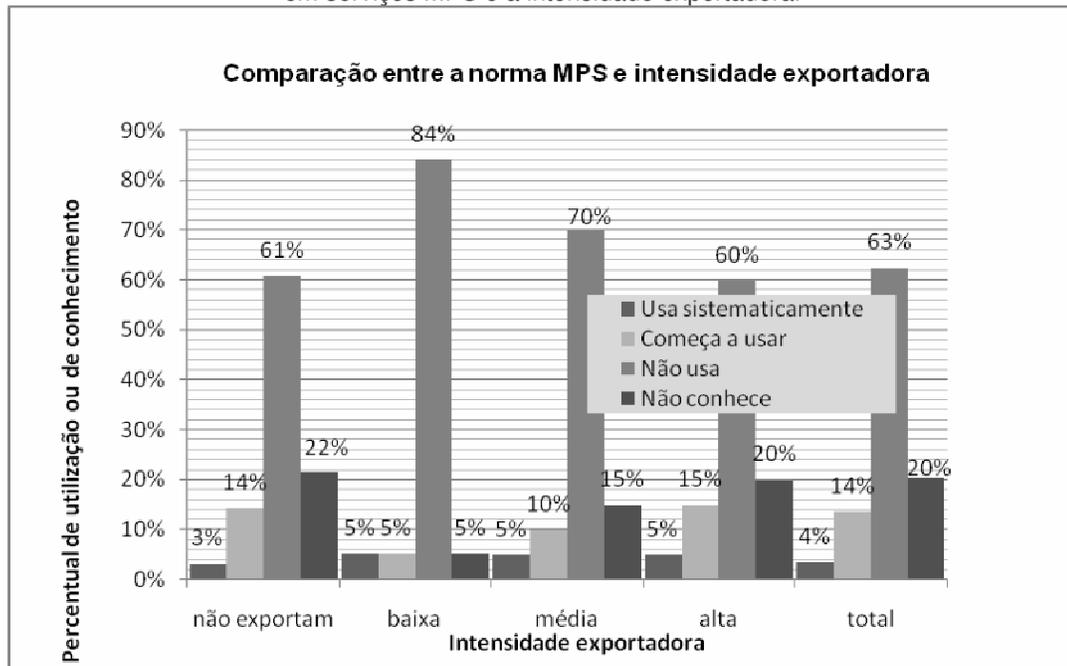
Fonte: dados da pesquisa.

4.2.6 Norma MPS

Apenas a minoria das empresas utiliza a certificação de Melhoria de Processo de Software (MPS), 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. O Gráfico 5 traz os dados da última comparação sobre certificações da qualidade, e refere-se à relação entre a norma e o desempenho exportador.

Gráfico 5: Comparação entre a norma de certificação da qualidade em serviços MPS e a intensidade exportadora.



Fonte: dados da pesquisa.

Os processos e normas de qualidade e maturação de software são utilizados para definir e avaliar o tipo de processo utilizado em uma organização, a fim de assegurar a qualidade do produto final (LUCREDIO *et al.*, 2008). A utilização dessas normas é uma das principais formas de escolha dos fornecedores de software no mercado internacional. Entretanto, 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, em pesquisas futuras, a quantidade de empresas exportadoras certificadas em modelos de maturação de software deverá ser mais elevada.

5 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

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 hipótese de pesquisa. 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 quando comparados aos das 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 e, quando o fazem, isto não pode ser atribuído ao seu interesse no mercado internacional.

Esses resultados se assemelham àqueles encontrados na pesquisa do Softex (2002), 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 para as que desejam atuar no mercado internacional de serviços, em que a certificação é vista como uma das condições de entrada.

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 a hipótese pesquisada.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A respeito dos dados obtidos, há que se fazer algumas ponderações. Ainda que não haja suficiente comprovação científica da relação entre certificações de software e desempenho exportador na indústria brasileira de software, não se pode subestimar a importância da capacitação tecnológica, sobretudo nos aspectos que concernem aos processos produtivos de software. Entretanto, nota-se que a propagada excelência técnica da indústria brasileira de software, além de não ter sido constatada nesta análise, não é um consenso entre pesquisadores do tema.

Além disso, as empresas brasileiras não demonstram uma tendência exportadora. A alta demanda interna diminui o apelo da exportação. É provável que a expansão dos negócios internacionais seja impulsionada apenas quando há um fraco desempenho interno. É interessante notar que, nesta pesquisa, a empresa que apresenta o maior desempenho exportador possui cerca de um terço do seu faturamento gerado por resultados de exportação.

Portanto, pode-se dizer que as empresas analisadas nesta pesquisa, que atuam na indústria brasileira de software, não demonstram enfatizar, em suas atividades, aspectos relacionados à capacitação tecnológica, no que con-

cerne a certificações da qualidade. 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 sua atuação no mercado interno, a ponto de não interessar expandir as vendas externas. Nesse caso, portanto, tais investimentos serviriam apenas para respaldar suas ações no País.

REFERÊNCIAS

- AL-KHALIFA, A.; MORGAN, N. A. Export performance measurement: a review and suggested directions. **Marketing Theory and Applications**, Chicago, IL., 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: USP, 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.
- BRASIL. Ministério da Ciência e Tecnologia. Secretaria de Política de Informática e Tecnologia. **Qualidade e produtividade no setor de software brasileiro**. Brasília: Softex, 2002.
- BROWN, M.G.; SVENSON, R.A. Measuring R&D productivity. **Research Technology Management**, Lancaster, v. 31, n. 4, p.11-15, jul./aug. 1988.
- BUTLER, T.; MURPHY, C. An exploratory study on IS capabilities and assets in a small-to-medium software enterprise. **Journal of Information Technology**, London, v.23, n.4, p.330-344, dez. 2008.
- CAVUSGIL, S.; ZOU, S. Marketing strategy-performance relationship: an investigation of the empirical link in export market ventures. **Journal of Marketing**, Chicago, 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: USP, 1994. Tese (Doutorado) – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo.
- FURTADO, A. (coord.) **Capacitação tecnológica, competitividade e política industrial: uma abordagem setorial e por empresas líderes**. Brasília: IPEA, 1994.
- GUHA, R.; RANGE, J. Earnings digest: infosys outsourcing orders drive 70% surge in profit. **Wall Street Journal**, New York, p. B.5, 14 abr.2007.
- HAIR JR., J. **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., 1998, São Paulo. **Anais**. São Paulo, 1998.
- 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.
- LUCREDIO, D.; BRITO, K.; ALVARO, A.; GARCIA, V.; ALMEIDA, E.; FORTES, R.; MEIRA, S. Software reuse: the Brazilian industry scenario. **The Journal of Systems and Software**, v. 81, p. 996-1013, 2008.
- MALHOTRA, N. K. **Pesquisa de marketing: uma orientação aplicada**. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.
- MATTHYSSENS, P.; PAUWELS, P. Assessing export performance measurement. in Cavusgil. **Advances in International Marketing**, Greenwich, CT, v. 8, p. 85-114, 1996.
- PETIT, D.; JANSSEN, R.; LEITÃO, C. A. **Exportação de software e serviços de tecnologia da informação: conceitos básicos**. Florianópolis: SEBRAE/SC, 2007.
- PRASNIKAR, J.; LISJAK, M.; BUHOVAC, A.; STEMBERGAR, M. Identifying and exploiting the inter relationships between technological and marketing capabilities. **Long Range Planning**, London, EN, v. 41, n. 5, p. 530-554, 2008.

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.

ROSELINO, J. **Um panorama da indústria brasileira de software com base nos dados da pesquisa anual de serviços PAS/IBGE**. Campinas: Universidade Estadual de Campinas, 13 maio 2006.

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.

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

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.