Esforços Inovativos e Desempenho Exportador de Empresas Industriais Brasileiras: uma análise exploratória a partir da PINTEC

Jorge Brito – Dep. de Economia – UFF
Denise Cordovil – IBGE
Wasmália Bivar – IBGE

X Encontro Nacional de Economia Política da SEP – Sub-área : Economia Industrial e de Serviços

RESUMO

O artigo discute a relação existente entre inovação tecnológica e competitividade industrial, procurando avaliar a intensidade tecnológica das exportações brasileiras, através de indicadores calculados a partir dos esforços inovativos empreendidos pelas empresas industriais exportadoras, principalmente aqueles representados pela atividade de pesquisa e desenvolvimento (P&D).. O artigo estrutura-se em seis seções, além dessa introdução. A primeira seção é dedicada a uma explicação sucinta do tratamento estatístico concedido às variáveis investigadas para as empresas exportadoras e não exportadoras. A segunda seção procura avaliar a taxa de inovação das empresas exportadoras, com base na metodologia da PINTEC. A terceira seção é dedicada ao estudo dos indicadores de esforço inovativo, calculados para as empresas exportadoras e não exportadoras, particularmente através da relação entre P&D e receita líquida de vendas. A quarta seção procura avaliar em que medida o desempenho inovativo das empresas exportadoras é influenciado por fatores estruturais que influenciam seu comportamento, tais como as diferenças existentes quanto ao nível de produtividade, o tamanho das firmas e a nacionalidade do capital controlador. Por fim, uma última seção apresenta as principais conclusões do estudo.

Esforços Inovativos e Desempenho Exportador de Empresas Industriais Brasileiras: uma análise exploratória a partir da PINTEC

Introdução

A discussão sobre a importância do processo inovativo para a sustentação da competitividade da indústria é relativamente recente no caso brasileiro, sendo reflexo do acirramento de pressões competitivas em virtude da abertura comercial na década de 90 e dos desdobramentos da reestruturação produtiva do setor industrial. Neste contexto, ganha crescente importância o debate sobre em que medida o padrão de inserção externa da economia brasileira, refletido na pauta de exportações do país, se articula à intensidade dos esforços inovativos realizados pelo setor industrial. O artigo discute a relação existente entre inovação tecnológica e competitividade industrial, procurando avaliar a intensidade tecnológica das exportações brasileiras, através de indicadores calculados a partir dos esforços inovativos empreendidos pelas empresas industriais exportadoras, principalmente aqueles representados pela atividade de pesquisa e desenvolvimento (P&D).

O interesse na discussão sobre o grau de intensidade tecnológica das exportações brasileiras articula-se a um quadro de referência teórico que ressalta as articulações existentes entre inovação tecnológica, competitividade e crescimento econômico. Neste sentido, destacam-se formulações elaboradas a partir da perspectiva teórica evolucionária neo-schumpeteriana, para a qual os determinantes de vantagens competitivas de um determinado país estão relacionados não apenas à dotação local de fatores, mas principalmente a processos cumulativos de aprendizado e inovação que são específicos de cada setor industrial e de cada economia (Freeman e Soete, 1997; Freeman, 2003; Dosi, Pavitt e Soete, 1990). Assume-se, portanto, a inovação tecnológica representa uma força motora fundamental da competição entre firmas, exigindo delas esforços de aprendizado, adaptação e imitação. Estes esforços estão associados à emergência de novos paradigmas e trajetórias tecnológicas, que por sua vez, vão determinar os limites do progresso técnico. Estas características afetam a distribuição, entre os setores, das fontes e usos das inovações, sendo responsáveis pela reprodução de assimetrias técnicas e econômicas, que ampliam ou

reduzem as vantagens competitivas na indústria, assim como a distribuição internacional de vantagens e desvantagens tecnológicas entre países

No estudo realizado, a metodologia baseia-se na integração de bases de dados sobre esforços inovativos e desempenho exportador de empresas industriais brasileiras no ano 2000. A análise utiliza como fonte básica de informações a PINTEC (Pesquisa Industrial de Inovação Tecnológica) elaborada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Para obtenção de indicadores relativos à intensidade tecnológica das exportações, procura-se articular a base de informações da PINTEC com duas outras fontes de informações: a Pesquisa Industrial Anual 2000 – PIA Empresa, elaborada pelo IBGE e a base de dados sobre exportações da Secretaria de Comércio Exterior - SECEX, do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC).

O artigo estrutura-se em seis seções, além dessa introdução. A primeira seção é dedicada a uma explicação sucinta do tratamento estatístico concedido às variáveis investigadas para as empresas exportadoras e não exportadoras. A segunda seção procura avaliar a taxa de inovação das empresas exportadoras, com base na metodologia da PINTEC. A terceira seção é dedicada ao estudo dos indicadores de esforço inovativo, calculados para as empresas exportadoras e não exportadoras, particularmente através da relação entre P&D e receita líquida de vendas. A quarta seção procura avaliar em que medida o desempenho inovativo das empresas exportadoras é influenciado por fatores estruturais que influenciam seu comportamento, tais como as diferenças existentes quanto ao nível de produtividade, o tamanho das firmas e a nacionalidade do capital controlador. Por fim, uma última seção apresenta as principais conclusões do estudo.

1. Base de Informações e Metodologia

Visando suprir a lacuna decorrente da ausência de informações confiáveis sobre o nível de esforço e o desempenho inovativo da indústria brasileira – que possibilitem uma comparação com evidências internacionais coletadas a partir de pesquisas sobre inovação (*innovation surveys)* elaboradas com base nos princípios metodológicos do Manual de Oslo elaborado pela OCDE – é que se estruturou PINTEC (Pesquisa Industrial de Inovação Tecnológica) elaborada pelo IBGE. A PINTEC optou, do ponto de vista metodológico e do

desenho amostral, por utilizar em grande medida o modelo harmonizado proposto pelo organismo estatístico europeu (EOROSTAT), mais especificamente a terceira versão do *Community Innovation Survey*, do qual participam 15 membros da União Européia. Segundo as recomendações, a população alvo da PINTEC foi definida como o conjunto de empresas com dez ou mais pessoas ocupadas nas atividades industriais. A cobertura alcançada pela PINTEC é de um universo de cerca de setenta mil empresas com dez ou mais pessoas ocupadas.

Na PINTEC, a inovação tecnológica é definida como a introdução no mercado de um produto (bem ou serviço) tecnologicamente novo ou substancialmente aprimorado ou pela introdução na empresa de um processo produtivo tecnologicamente novo ou substancialmente aprimorado, durante o período de 1998 a 2000. A inovação tecnológica se refere a produto e/ou processo novo ou aprimorado para a empresa, podendo não ser necessariamente novo no mercado em que atua. O foco da análise da PINTEC refere-se a inovações tecnológicas de produto e processo (excluindo-se, portanto as inovações organizacionais), sendo adotada a abordagem de sujeito, isto é, as informações obtidas referem-se ao comportamento, às atividades empreendidas, aos impactos e aos fatores que influenciam a empresa no tocante à sua estratégia de inovação. A informação básica levantada refere-se a uma determinada "taxa de inovação" da indústria brasileira, isto é, à percentagem das empresas que introduziram no mercado produtos e/ou processos novos ou tecnologicamente aprimorados nos três anos anteriores à pesquisa. Assume-se também que esta "taxa de inovação" é o resultado de um esforço inovativo que se traduz na realização de um montante de gastos com determinadas atividades. As atividades que as empresas empreendem visando a introdução no mercado de novos produtos e processos são de dois tipos: aquelas associadas à P&D – pesquisa básica, aplicada ou desenvolvimento experimental - e outras não relacionadas com P&D, envolvendo principalmente a aquisição de bens, serviços e conhecimentos externos. As categorias de atividades levantadas na PINTEC são basicamente similares àquelas das pesquisas da União Européia: atividades internas de P&D, atividades externas de P&D (realizadas por outras organizações e adquirias pela empresa), aquisição de outros conhecimentos externos (licenciamento, patentes, etc.), aquisição de máquinas e equipamentos utilizados na introdução de novos produtos e processos, treinamento (aquele orientado ao desenvolvimento de novos produtos

e processos), introdução de inovações no mercado (pesquisa de mercado, publicidade, etc.) e projeto industrial (desenho, especificações técnicas, etc.).

Para obtenção de indicadores relativos à intensidade tecnológica das exportações, procurou-se articular a base de informações da PINTEC com duas outras fontes de informações: a Pesquisa Industrial Anual 2000 – PIA Empresa, elaborada pelo IBGE e a base de dados sobre exportações da Secretaria de Comércio Exterior - SECEX, do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC). A PIA-IBGE tem por objetivo identificar características básicas das empresas que atuam na atividade industrial, apresentando uma cobertura relacionada às empresas industriais ativas, com mais de cinco pessoas ocupadas. Entre as principais variáveis investigadas através dessa pesquisa, destacam-se: pessoal ocupado, salários, receitas líquidas de vendas e outras receitas, custos e despesas, valor da transformação industrial. Os dados da Secretaria de Comércio Exterior do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (SECEX – MDIC) referem-se aos valores das exportações, por empresa, expressos em dólares, na condição de venda FOB (*Free on Board*). No estudo realizado, foi considerado o subconjunto das empresas industriais, que representaram 69% das indústrias que exportaram em 2000 e 84% do valor exportado total no ano ou U$ 46 bilhões.

No intuito de avaliar-se o desempenho exportador e inovativo da indústria brasileira em 2000, tornou-se necessária a derivação de dados a partir do cruzamento das informações, por empresa, das pesquisas industriais do IBGE (PINTEC e PIA) e da SECEX. Neste sentido, alguns procedimentos específicos para obtenção dos cruzamentos necessários foram realizados. Como o desenho amostral da PINTEC se baseia na hipótese de que a inovação tecnológica é um fenômeno relativamente raro, se comparado aos outros fenômenos mensurados nas pesquisas econômicas, foi definido o método de amostragem estratificada desproporcional para se obter as estimativas das variáveis[1]. Os dados da SECEX, por sua vez, são registros administrativos de empresas, que fornecem as informações sobre os valores exportados.

Como a PINTEC é uma pesquisa realizada por amostragem probabilística, não seria possível identificar, para cada empresa exportadora da base de dados da SECEX, as

[1] Maiores detalhes sobre o procedimento de amostragem são encontrados na página 22, da publicação da PINTEC.

variáveis relativas ao desempenho e esforço inovador. Então, para se obter a relação entre inovação e exportação, identificaram-se as empresas comuns na amostra da PINTEC e nos dados da SECEX. As informações sobre exportações deste subconjunto de empresas foram tratadas como mais uma informação da própria PINTEC, ou seja, foram expandidas para o universo da pesquisa, utilizando-se os pesos amostrais usados para obter as demais estimativas ─ taxa de inovação, esforço inovativo, etc. Os resultados da expansão das exportações foram utilizados, então, para obter as estimativas de dispêndios com as atividades inovativas, número de empresas inovadoras e não inovadoras, para as empresas exportadoras e não exportadoras. Assim sendo, deste trabalho resulta que as empresas exportadoras representam 13,6% do universo da PINTEC.

O cruzamento destas informações com as variáveis da PIA Empresa 2000 – pessoal ocupado, receita líquida de vendas e valor da transformação industrial – foram obtidas através de uma base de dados criada posteriormente. A criação deste banco de dados baseou-se no fato de que a grande maioria das empresas que fizeram parte da amostra da PINTEC também existia na PIA. Porém, havia cerca de 16% de empresas não comuns. Para conseguir as informações sobre este grupo de empresas e cruzá-las com os dados da SECEX, foram testados métodos de imputação para estimar valores para as suas variáveis. Então, através de uma amostra aleatória da PIA, realizou-se um procedimento de imputação para estimar a receita total de cada uma daquelas empresas não comuns e em seguida, estimou-se os dados das outras variáveis. Desse modo, foram obtidas as estimativas de receita líquida de vendas, valor da transformação industrial e pessoal ocupado para as empresas exportadoras e não exportadoras.

2. Desempenho Inovativo de Empresas Exportadoras: um quadro geral

A análise desenvolvida pressupõe que as diferenças nas capacitações tecnológicas dos países adquirem grande relevância para explicar suas participações nos fluxos de comércio internacional. Partindo-se dessa hipótese, é particularmente importante avaliar a intensidade e a direção dos esforços inovativos, realizados por empresas exportadoras e não exportadoras no caso brasileiro. A Tabela 1 apresenta as taxas de inovação dos setores industriais e dos subconjuntos das empresas exportadoras e não exportadoras. A taxa de

inovação, calculada como a proporção de empresas que implementaram inovações entre 1998 e 2000 e o total de empresas investigadas na PINTEC, indica a freqüência com que os processos e produtos novos ou significativamente aperfeiçoados foram introduzidos em cada conjunto de empresas e no total dos setores industriais.

Tabela 1:Comparação das Taxas de Inovação

Setor/Atividade	Setor	Empresas Exportadoras (A)	Empresas Não Exportadoras (B)	(A)/(B)*
Indústria geral	**31,5**	**54,9**	**27,8**	**2,0**
Indústrias extrativas	17,2	27,8	16,1	1,7
Indústrias de transformação	31,9	55,4	28,1	2,0
Fabricação de produtos alimentícios e bebidas	29,5	53,6	27,4	2,0
Fabricação de produtos do fumo	34,8	27,0	49,0	0,5
Fabricação de produtos têxteis	31,9	58,6	25,3	2,3
Confecção de artigos do vestuário e acessórios	26,2	50,1	25,0	2,0
Preparação de couros e fab. art. couro e calçados	33,6	44,6	30,8	1,4
Fabricação de produtos de madeira	14,3	32,0	11,0	2,9
Fabricação de celulose, papel e produtos de papel	24,8	61,6	19,2	3,2
Edição, impressão e reprodução de gravações	33,1	42,9	32,7	1,3
Fab. coque, refino de petróleo, comb. nucleares e álcool	33,6	54,6	27,3	2,0
Fabricação de produtos químicos	46,1	70,5	36,6	1,9
Fabricação de artigos de borracha e plástico	39,7	57,6	36,5	1,6
Fabricação de produtos de minerais não-metálicos	21,0	57,7	19,0	3,0
Metalurgia básica	31,4	54,0	26,7	2,0
Fabricação de produtos de metal	32,8	49,9	30,4	1,6
Fabricação de máquinas e equipamentos	44,4	59,4	37,6	1,6
Fab. máquinas para escritório e equip. de informática	68,5	88,0	62,3	1,4
Fabricação de máquinas, aparelhos e materiais elétricos	48,2	62,1	43,6	1,4
Fab. material eletrônico e equipa mentos de comunicações	62,5	68,0	60,4	1,1
Fab. equip. médicos, inst, precisão e automação	59,1	70,3	52,7	1,3
Fab. e montagem de veículos, reboques e carrocerias	36,4	70,7	26,7	2,6
Fabricação de outros equipamentos de transporte	43,7	57,1	41,3	1,4
Fabricação de móveis e indústrias diversas	34,4	51,2	31,6	1,6
Reciclagem	13,1	25,0	12,7	2,0

Fonte: elaboração a partir dos dados da SECEX/MDIC e PINTEC 2000 - IBGE
* Relação entre as taxas de inovação das empresas exportadoras e não exportadoras

Inicialmente, observa-se que a freqüência de empresas que realizaram inovações foi maior entre as exportadoras do que entre as não exportadoras na totalidade dos setores. Para a indústria geral, os resultados foram: taxa de inovação setorial de 31,5%, 54,9% das exportadoras e 27,8% das não exportadoras. Entre as empresas exportadoras, as maiores taxas de inovação foram observadas na fabricação de máquinas para escritório e equipamentos de informática (88,0%), fabricação e montagem de veículos automotores, reboques e carrocerias (70,7%), fabricação de produtos químicos (70,5%), fabricação de equipamentos de instrumentação médico-hospitalares, instrumentos de precisão e ópticos,

equipamentos para automação industrial, cronômetros e relógios (70,3%). Entre as empresas não exportadoras, além dos segmentos de equipamentos de informática e de instrumentos de precisão, que apresentam as taxas de inovação mais elevadas, destacaram-se também a fabricação de material eletrônico e equipamentos de comunicações (60,4%) e fabricação de produtos do fumo (49,0%). O resultado mais elevado da fabricação de material eletrônico e equipamentos de comunicações entre as empresas não exportadoras mostra que os esforços de inovação são voltados basicamente para o atendimento da produção do mercado interno[2].

A Tabela 2 aponta as propensões a exportar das empresas exportadoras, calculadas como a razão entre o valor das exportações e o faturamento líquido em 2000. Este indicador demonstra o quanto as exportações representam da receita de vendas daquelas empresas, denotando a vinculação das mesmas ao mercado externo. Esta tabela apresenta também informações sobre a participação de cada setor no total das exportações brasileiras em 2000, bem como uma medida de "intensidade tecnológica" de cada setor, medida pela relação entre o total de gastos de P&D (obtidos através da PINTEC) e a receita líquida de vendas (extraída da PIA), a ser melhor explorada na próxima seção.

Os resultados da Tabela 2 indicam que as maiores propensões a exportar em 2000, entre as empresas exportadoras, foram observadas em setores, na sua maioria, pouco intensivos na prática de P&D. Acima da média de 18,5%, sobressaíram os resultados mais elevados das indústrias extrativas (64,9%), outros equipamentos de transporte (59,3%), produtos de madeira (46,1%), fumo (39,7%), couros e calçados (33,8%), metalurgia básica (33,3%), celulose e papel (25,3%), veículos automotores (20,6%) e alimentos e bebidas (20,0%). Comparando-se estes resultados com a taxa de inovação das empresas exportadoras, nota-se que apenas os ramos de fabricação de outros equipamentos de transporte, celulose e papel e veículos automotores apresentaram taxas de inovação elevadas, acima da média de 54,9%: 57,1%, 61,1% e 70,7%, respectivamente. Do lado contrário, as menores propensões a exportar das empresas exportadoras foram observadas em setores com pouca representatividade nas exportações, sejam eles de baixa intensidade

[2] Na produção de material eletrônico básico, somente os indicadores de esforço inovativo referentes às atividades de P&D externo e aquisição de outros conhecimentos externos, das empresas exportadoras, é que apresentaram resultados superiores às razões calculadas para as empresas não exportadoras, como será visto na próxima seção.

tecnológica, ou de alta e média/alta intensidade. As exceções foram verificadas nos setores de produtos químicos e máquinas e equipamentos, que representaram 7,2% e 4,8% das exportações, porém as propensões a exportar foram apenas 8,8% no primeiro e 16,2% no segundo (próximo à média).

Tabela 2: Propensão a Exportar das Empresas Exportadoras em 2000, Participação no Total de Exportações e Intensidade Tecnológica de Setores Industriais

	Prop. Export. Empresas Exportadoras	% no total de Exportações	Intensidade Tecnológica (P&D/RLV)
Indústria geral	**18,5**	**100,0**	**0,64**
Indústrias extrativas	64,9	7,9	0,23
Indústrias de transformação	17,4	92,1	0,65
Fabricação de produtos alimentícios e bebidas	20,0	16,8	0,22
Fabricação de produtos do fumo	39,7	1,7	0,64
Fabricação de produtos têxteis	13,8	1,9	0,27
Confecção de artigos do vestuário e acessórios	5,8	0,3	0,21
Preparação de couros e fab. art. couro e calçados	33,8	4,0	0,29
Fabricação de produtos de madeira	46,1	2,3	0,19
Fabricação de celulose, papel e produtos de papel	25,3	5,2	0,35
Edição, impressão e reprodução de gravações	1,8	0,1	0,07
Fab. coque, refino de petróleo, comb. nucleares e álcool	6,0	3,4	0,88
Fabricação de produtos químicos	8,8	7,2	0,65
Fabricação de artigos de borracha e plástico	11,5	1,9	0,42
Fabricação de produtos de minerais não-metálicos	14,0	1,3	0,30
Metalurgia básica	33,3	12,8	0,40
Fabricação de produtos de metal	8,3	1,2	0,35
Fabricação de máquinas e equipamentos	16,2	4,8	1,15
Fab. máquinas para escritório e equip. de informática	11,0	0,9	1,30
Fabricação de máquinas, aparelhos e materiais elétricos	13,3	2,0	1,76
Fab. material eletrônico e equipa mentos de comunicações	18,1	4,5	1,60
Fab. equip. médicos, inst, precisão e automação	11,9	0,4	1,77
Fab. e montagem de veículos, reboques e carrocerias	20,6	12,0	0,89
Fabricação de outros equipamentos de transporte	59,3	6,1	2,72
Fabricação de móveis e indústrias diversas	12,8	1,3	0,32

Fonte: elaboração a partir dos dados da SECEX/MDIC, PIA Empresa 2000 - IBGE e Pesquisa Industrial de Inovação Tecnológica 2000 - IBGE

Em conjunto, as evidências apresentadas nessa seção indicam que as empresas que apresentaram uma propensão a exportar mais expressiva estão, em sua maioria, localizadas em setores de média e baixa tecnologia, mais identificadas com a produção de insumos básicos e baseados em recursos naturais, enquanto que naqueles setores em que a demanda mundial tem mostrado tendência de maior crescimento, os de alta e média/alta tecnologia, as exportações têm pouca participação na receita de vendas destas empresas. Mesmo assim, o quadro geral mostra que as empresas exportadoras realizam com mais freqüência

inovações tecnológicas do que as não exportadoras, o que parece indicar a percepção de que a atividade exportadora deve ser considerada uma prioridade estratégica. Ao apresentarem taxa de inovação superiores à média setorial, aquelas firmas mostram que procuram mobilizar mais recursos em pesquisa e ativos físicos, para expandir suas exportações. Tal constatação será compreendida com mais facilidade através da apresentação dos resultados dos indicadores de esforços inovativos das empresas exportadoras e não exportadoras, na próxima seção.

3. Esforços Inovativos de Empresas Exportadoras e Não-Exportadoras

Uma vez constatado que as empresas exportadoras se envolvem no processo de inovação com mais freqüência do que as empresas não exportadoras e que esta tendência deriva do fato destas empresas perceberem a necessidade de oferecerem produtos mais elaborados, para competirem em condições mais vantajosas e aumentarem sua participação no mercado externo, o próximo passo é investigar as características das atividades inovativas por elas realizadas. Inicialmente, é possível considerar a estrutura de gastos com as atividades inovativas das empresas exportadoras e não exportadoras.

Tabela 3 - Estrutura dos Gastos* com as Atividades Inovativas - Indústria Geral:

Atividades Inovativas	Exportadoras	Não Exportadoras
P&D	18,4	8,8
P&D externo	3,1	1,3
Aquisição de outros conhecimentos externos	5,5	4,0
Aquisição de máquinas e equipamentos	49,1	67,0
Treinamento	1,8	2,1
Introdução das inovações no mercado	6,7	4,8
Projeto industrial e outras preparações técnicas	15,3	12,0

Fonte: elaboração a partir dos dados da SECEX/MDIC e PINTEC 2000 – IBGE
* Calculada pela razão "Dispêndio realizado na atividade inovativa/Total dos dispêndios com as atividades inovativas"

A partir das informações apresentadas na Tabela 3, observa-se que as empresas exportadoras realizaram maiores dispêndios nas atividades inovativas do que a média dos setores e a parcela não exportadora, exceto nas categorias de aquisição de máquinas e

equipamentos e treinamento. Os gastos das empresas exportadoras foram 2,1 e 2,4 vezes superiores aos gastos das não exportadoras nas atividades de P&D e P&D externo, e 1,4 vezes superior nas atividades de aquisição de outros conhecimentos externos e introdução das inovações no mercado. A partir de uma leitura "vertical" dos dados, observa-se também que a aquisição de máquinas e equipamentos foi a atividade com que a parcela exportadora realizou maiores gastos, seguida da atividade de P&D, em comparação com as demais categorias de atividade inovativa. Para as empresas não exportadoras, a categoria de projeto industrial e outras preparações técnicas figurou com a segunda maior importância entre os esforços inovativos. Os gastos mais elevados das firmas exportadoras parecem indicar que a competitividade no mercado externo é um estímulo para a decisão de investir em equipamentos mais modernos e no aprendizado para projetar, desenvolver e lançar novos e melhores produtos.

Em seguida, é importante considerar diversos indicadores de gastos com atividades de inovação, medidos em relação à receita líquida de vendas, desagregados para empresas exportadoras e não exportadoras, representando o quanto estas investem no processo inovativo. Estes indicadores são sistematizados na Tabela 4. Os resultados das razões do esforço inovativo das empresas exportadoras indicam que o investimento naquelas atividades que representam a inovação *stricto sensu* foi superior aos das não exportadoras, o que mostra a preocupação em alcançarem economias de escala internas, através dos processos de aprendizado. Naquelas últimas, porém, prevalecem os investimentos em aquisição de máquinas e equipamentos, treinamento e projeto industrial, superiores aos efetuados pelas exportadoras, ou seja, predominam os esforços mais ligados à adaptação de tecnologias para reduzir o custo de fabricação dos produtos.

Tabela 4: Indicadores de Esforço Inovativo das Empresas Exportadoras e Não Exportadoras

Divisões e Agregações Industriais	P&D/RLV		P&D externo /RLV		Aquisição de outros conhecimentos externos/RLV		Aquisição de máquinas e equipamentos/RLV		Treinamento/RLV		Introdução das inovações tecnológicas no mercado/ RLV		Projeto industrial e outras preparações técnicas/RLV		(P&D + P&D externo + outros conhecimentos externos) /RLV	
	Export.	**Ñ- Export.**	**Export.**	**Ñ- Export.**	**Export.**	**Ñ- Export.**	**Export.**	**Ñ- Export.**	**Export.**	**Ñ- Export.**	**Export.**	**Ñ- Export.**	**Export.**	**Ñ- Export.**	**Export.**	**Ñ- Export.**
Indústria geral	**0,88**	**0,57**	**0,15**	**0,09**	**0,26**	**0,26**	**2,34**	**4,37**	**0,09**	**0,14**	**0,32**	**0,31**	**0,73**	**0,78**	**1,29**	**0,92**
Indústrias extrativas	0,37	0,07	0,07	0,23	0,06	0,08	1,02	7,05	0,02	0,16	0,01	0,05	0,20	0,79	0,49	0,38
Indústrias de transformação	0,89	0,58	0,15	0,09	0,27	0,26	2,37	4,34	0,09	0,14	0,33	0,31	0,74	0,78	1,31	0,93
Produtos alimentícios e bebidas	0,32	0,34	0,05	0,04	0,07	0,13	1,70	2,29	0,05	0,07	0,38	0,40	0,45	0,43	0,43	0,51
Produtos alimentícios	0,35	0,40	0,05	0,05	0,07	0,14	1,86	2,19	0,05	0,08	0,43	0,48	0,51	0,46	0,48	0,58
Bebidas	0,10	0,06	0,00	0,01	0,02	0,12	0,70	2,75	0,03	0,02	0,07	0,07	0,07	0,31	0,13	0,19
Produtos do fumo	0,73	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,45	0,61	0,01	0,08	0,04	0,00	0,07	0,02	0,73	0,00
Produtos têxteis	0,49	0,19	0,05	0,08	0,27	0,08	3,89	8,53	0,11	0,12	0,23	0,07	0,39	1,01	0,81	0,35
Confecção de artigos do vestuário	0,54	0,15	0,03	0,01	0,10	0,09	1,94	2,96	0,13	0,18	0,28	0,21	0,63	0,49	0,67	0,26
Couros e e calçados	0,45	0,67	0,04	0,10	0,13	0,13	1,04	2,76	0,07	0,14	0,69	0,41	0,24	0,90	0,63	0,90
Produtos de madeira	0,32	0,57	0,09	0,01	0,15	0,04	5,15	20,88	0,22	0,23	0,22	0,15	0,57	3,14	0,56	0,63
Celulose, papel e produtos de papel	0,45	0,29	0,05	0,03	0,05	0,05	3,62	4,84	0,08	0,06	0,23	0,12	0,30	0,19	0,55	0,36
Celulose e outras pastas	0,52	0,32	0,13	0,00	0,10	0,00	3,96	18,95	0,03	0,82	0,00	0,00	0,24	2,93	0,75	0,32
Papel, embalagens e artefatos de papel	0,44	0,29	0,02	0,03	0,03	0,05	3,51	4,65	0,09	0,05	0,30	0,12	0,32	0,15	0,49	0,36
Edição, impressão e reprodução de gravações	0,09	0,16	0,12	0,09	0,10	0,13	2,33	8,26	0,04	0,08	0,11	0,09	0,50	0,78	0,32	0,38
Prod de coque, refino de petróleo, combustíveis	0,97	0,04	0,11	0,15	0,06	0,07	0,17	1,62	0,01	0,04	0,02	0,01	0,14	0,35	1,13	0,26
Coque, álcool e combustíveis nucleares	0,15	0,03	0,01	0,03	0,17	0,03	2,84	2,68	0,07	0,06	0,02	0,01	0,30	0,51	0,33	0,08
Refino de petróleo	0,98	0,06	0,11	0,33	0,06	0,13	0,13	0,03	0,00	0,01	0,02	0,01	0,14	0,12	1,15	0,52
Produtos químicos e farmacêuticos	0,79	0,88	0,20	0,10	0,29	0,41	2,35	1,79	0,09	0,09	0,43	0,63	0,71	1,47	1,28	1,38
Produtos químicos	0,76	0,81	0,07	0,08	0,32	0,11	2,47	1,32	0,09	0,05	0,23	0,44	0,70	0,81	1,14	1,00
Produtos farmacêuticos	0,96	1,02	0,90	0,15	0,17	1,08	1,69	2,89	0,12	0,21	1,46	1,08	0,75	3,00	2,03	2,26
Artigos de borracha e plástico	0,66	0,80	0,25	0,11	0,14	0,07	6,04	4,81	0,11	0,19	0,10	0,14	0,53	1,07	1,05	0,98
Produtos de minerais não-metálicos	0,56	0,34	0,15	0,06	0,20	1,44	3,39	8,30	0,12	0,17	0,16	0,18	0,88	0,51	0,92	1,84
Metalurgia básica	0,49	0,68	0,04	0,00	0,20	0,03	5,01	4,90	0,07	0,35	0,03	0,18	1,84	0,66	0,72	0,71
Produtos siderúrgicos	0,53	0,00	0,02	0,00	0,24	0,00	6,50	0,70	0,06	0,00	0,04	0,00	2,24	0,08	0,78	0,00
Metalurgia de metais não-ferrosos e fundição	0,40	0,87	0,08	0,01	0,11	0,04	1,52	6,13	0,08	0,45	0,01	0,23	0,91	0,82	0,59	0,92
Produtos de metal	0,59	0,63	0,17	0,03	0,21	0,11	2,58	6,45	0,15	0,16	0,61	0,18	0,94	0,55	0,97	0,77
Máquinas e equipamentos	1,38	1,79	0,08	0,13	0,13	0,17	2,34	3,93	0,14	0,25	0,32	0,32	0,47	0,92	1,59	2,09
Máquinas para escritório e eq.os de informática	1,15	2,77	0,21	0,36	0,22	0,39	0,41	4,06	0,12	0,40	0,14	0,43	0,16	0,60	1,58	3,51
Máquinas, aparelhos e materiais elétricos	2,12	0,88	0,32	0,08	0,36	0,28	2,60	4,12	0,22	0,32	0,17	0,39	0,83	0,57	2,80	1,24
Mat. eletrônico e equipamentos de comunicações -	1,81	0,74	0,71	0,45	0,38	0,14	1,65	1,37	0,09	0,09	0,16	0,08	0,38	1,97	2,90	1,33
Material eletrônico básico	0,68	2,45	0,71	0,04	0,24	0,19	2,18	4,97	0,07	0,23	0,05	0,14	0,35	1,17	1,64	2,68
Aparelhos e equipamentos de comunicações	1,97	0,59	0,70	0,49	0,41	0,14	1,57	1,07	0,10	0,08	0,17	0,07	0,38	2,04	3,08	1,22
Eq. médicos, inst. precisão e ópticos, automação	2,30	1,94	0,12	0,03	0,24	0,30	2,61	1,86	0,23	0,35	0,54	0,56	0,51	0,50	2,65	2,27
Montagem de veículos, reboques e carrocerias	0,99	0,53	0,16	0,05	0,83	0,31	2,99	13,07	0,07	0,41	0,81	0,13	1,76	0,98	1,98	0,89
Peças e acessórios para veículos	0,64	0,38	0,16	0,02	0,23	0,34	4,20	16,73	0,12	0,48	0,11	0,15	1,11	1,19	1,03	0,74
Outros equipamentos de transporte	3,02	1,38	0,03	0,07	0,27	0,03	1,59	3,01	0,41	0,29	0,14	1,49	0,81	1,61	3,32	1,48
Móveis e indústrias diversas	0,50	0,46	0,06	0,10	0,65	0,11	2,45	5,20	0,14	0,14	0,59	0,37	0,55	0,58	1,21	0,67
Artigos do mobiliário	0,38	0,34	0,04	0,11	0,35	0,06	2,48	4,92	0,14	0,14	0,26	0,31	0,56	0,55	0,77	0,51
Produtos diversos	0,74	1,09	0,09	0,09	1,22	0,38	2,39	6,66	0,14	0,10	1,21	0,75	0,52	0,72	2,05	1,56
Reciclagem	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10,94	0,00	0,21	0,00	0,03	0,00	0,81	0,00	0,00

Fonte: elaboração a partir dos dados da SECEX/MDIC, PIA Empresa 2000 - IBGE e Pesquisa Industrial de Inovação Tecnológica 2000 - IBGE

Considerando uma ordenação dos ramos de atividades das empresas exportadoras por intensidade tecnológica, medida pela razão "P&D/receita líquida de vendas"[3] (elaborada com base nas informações apresentadas última coluna na Tabela 2), observa-se que o grupo de setores nos quais as empresas exportadoras produzem bens de alta tecnologia - que apresentaram razão P&D/RLV entre 1,2% e 2,7% para o conjunto do setor - é formado pelas divisões de fabricação de outros equipamentos de transporte, equipamentos de automação industrial, máquinas elétricas, produtos eletrônicos e equipamentos de comunicações, máquinas e equipamentos e máquinas para escritório e informática. Em geral, neste grupo de atividades, as empresas exportadoras apresentaram uma proporção P&D/RLV superior à das empresas não exportadoras, assim como as razões "outros conhecimentos externos/RLV" e "P&D externo/RLV". A fabricação de outros equipamentos de transporte, principalmente a de aviões, apresentou o maior investimento em P&D entre todas as divisões e grupos da indústria. Neste setor, as empresas exportadoras também investiram mais em treinamento e na aquisição de outros conhecimentos externos do que as empresas não exportadoras. Isto se explica em função não só da especialização da mão-de-obra e do elevado investimento em pesquisa, como também em razão da intensa transferência de tecnologia, através da formação de alianças estratégicas com fornecedores de peças, motores, etc. No que se refere aos ramos de material eletrônico e aparelhos de comunicações, equipamentos de informática, de automação industrial e máquinas elétricas, as exportações não são expressivas, apenas os aparelhos de comunicações vêm apresentando crescimento na pauta[4]. A inserção externa de tais setores é feita principalmente através das importações, pois os mesmos apresentam elevados coeficientes de importação e suas produções são voltadas para o mercado interno. São setores pouco competitivos, que ainda possuem escalas insuficientes e custos elevados e produzem itens de menor valor agregado. Inclusive, as empresas exportadoras de

[3] Os setores da indústria podem ser ordenados de forma decrescente, tendo sido foram calculados o primeiro quartil, a mediana e o terceiro quartil, para delimitar as classes de baixa, média/baixa, média/alta e alta intensidade tecnológica.

[4] Comparando os resultados dos indicadores dos dois grupos (material eletrônico e equipamentos de comunicações), somente entre as empresas exportadoras, nota-se que o segundo apresentou razões mais altas nas atividades de P&D, outros conhecimentos externos, treinamento, introdução das inovações no mercado e projeto industrial e outras preparações técnicas.

produtos de informática apresentaram indicadores de esforço inovativo com resultados inferiores aos das empresas não exportadoras. Ainda dentre os setores com maior intensidade de P&D destaca-se, por último, a fabricação de máquinas e equipamentos, cujos indicadores de esforço inovativo apresentados pelas empresas exportadoras foram inferiores aos das não exportadoras. Neste setor, embora a indústria nacional tenha empreendido um esforço de reestruturação, a produção local ainda se encontra distante das melhores práticas internacionais. Além do mais, com a abertura comercial, foi favorecida a substituição de equipamentos nacionais por estrangeiros, de forma que a inserção externa desta indústria é muito mais ligada às importações, enquanto o aumento das exportações se torna uma meta mais difícil de ser atingida. Os sub-setores de bens de capital que apresentam potencial exportador são os produtores de equipamentos agrícolas, devido à expansão da agricultura de exportação, e os equipamentos utilizados na prospecção de petróleo.

Um segundo grupo, que apresenta um valor "médio/alto" em termos da intensidade de P&D, associado a uma razão P&D/RLV entre 0,6% e 0,9% para o conjunto do setor, compreende as seguintes atividades: fabricação e montagem de veículos automotores, refino de petróleo e produção de álcool, produtos químicos e produtos do fumo. As empresas exportadoras de automóveis, além da aquisição de conhecimentos, investiram também na expansão da capacidade produtiva e na comercialização de seus produtos. Nesta divisão, os gastos com projeto industrial (1,8%) foram superiores aos de P&D (1,0%), representando o esforço para obter economias de escala, bem como para aumentar a diferenciação e sofisticação dos produtos. As estratégias de distribuição e de comercialização também foram importantes, como apontou o resultado da razão "introdução das inovações tecnológicas no mercado/RLV" (0,8%). Incluída nesta divisão, as empresas exportadoras de fabricação de acessórios e peças para veículos apresentaram indicadores de P&D e P&D externo superiores aos das não exportadoras. Entretanto, analisando os resultados somente das exportadoras, as razões de aquisição de máquinas e equipamentos e projeto industrial e outras preparações técnicas representaram os maiores investimentos destas empresas em atividades inovativas. A conduta destas empresas é condizente com a reestruturação observada no setor automobilístico, onde se observa que os investimentos se direcionam para a expansão das plantas industriais e a redução de

custos, buscando, porém, a melhoria da qualidade dos componentes produzidos. A atuação das empresas exportadoras neste sentido é justificada pelo aumento da concorrência de fornecedores estrangeiros, resultante da elevada desnacionalização ocorrida no setor. Neste grupo, o refino de petróleo apresenta elevada razão P&D/RLV, inclusive entre as empresas exportadoras. Outros indicadores superiores aos das empresas não exportadoras foram os referentes à aquisição de máquinas e equipamentos, introdução das inovações no mercado e projeto industrial. A tradução deste esforço de P&D em novos conhecimentos tecnológicos ainda tem pouca representação entre as exportações, uma vez que a produção é voltada para o mercado interno. Os produtos químicos registraram, entre as empresas exportadoras, indicadores de P&D externo e aquisição de máquinas e equipamentos superiores aos das empresas não exportadoras. As exportações das empresas brasileiras concentram-se em produtos padronizados, sendo executadas principalmente por subsidiárias das grandes empresas transnacionais, que incluem as plantas instaladas no Brasil como base de operações para comercializar com os demais países da América do Sul. De forma geral, as indústrias de produtos químicos investem na automação da plantas e os indicadores de P&D externo explicam as relações intra-firma que ocorrem entre os grandes laboratórios e as filiais brasileiras[5]. As poucas empresas que atuam na exportação de produtos farmacêuticos apresentaram indicadores de P&D externo e de introdução das inovações no mercado superiores aos das empresas não exportadoras. Destacam-se, ainda no grupo de setores de média/alta intensidade de P&D, a fabricação de produtos do fumo, que apresentou uma taxa de inovação mais elevada entre as empresas não exportadoras do que a taxa das exportadoras. No caso dos exportadores de fumo, os gastos mais elevados foram observados nas atividades de P&D, introdução das inovações no mercado e projeto industrial. Enquanto o maior investimento das exportadoras é feito em P&D, entre as empresas não exportadoras, a razão "aquisição de máquinas e equipamentos/RLV" supera as demais categorias inovativas.

Dentre os setores que apresentam uma intensidade de P&D de média para baixa (com uma razão P&D/RLV entre 0,3% e 0,4% para o conjunto do setor), os ramos de produtos têxteis e confecções apresentaram resultados de P&D e introdução das inovações

[5] O indicador "outros conhecimentos externos/RLV", no qual se incluem as patentes, foi superior entre as empresas não exportadoras.

no mercado superiores aos das empresas não exportadoras. Estes setores foram prejudicados com o aumento da concorrência de produtos importados, durante o processo de abertura comercial, assim como as suas exportações também se reduziram. Porém, os resultados daqueles esforços parecem indicar a tentativa de expandir as suas produções para o mercado externo, buscando oferecer produtos diferenciados, através de marcas reconhecidas. No segmento de borracha e plástico, o principal esforço inovativo das poucas empresas exportadoras é a aquisição de máquinas e equipamentos. Ainda neste grupo, destaca-se a atuação das empresas exportadoras de produtos de minerais não-metálicos, que apresentaram indicadores de P&D, P&D externo e projeto industrial superiores aos das empresas não exportadoras. Entretanto, a aquisição de máquinas e equipamentos é também a principal atividade inovativa neste setor.

Finalmente, o grupo classificado como de "baixa intensidade de P&D" (com uma razão P&D/RLV abaixo entre 0,3% para o conjunto do setor) compreende as indústrias de maior valor exportado em 2000 ─ alimentos e bebidas e metalurgia básica ─ e outras que também se destacaram nas exportações, como as extrativas, celulose e papel, preparação de couros e calçados e, em menor medida, produtos de madeira. Nestas atividades, as empresas exportadoras destinam os maiores recursos àquelas atividades que representam a expansão da capacidade produtiva, uma vez que oferecem no mercado externo produtos com características de commodities, pouco diferenciados. As atividades inovativas buscam melhorar o processamento dos produtos primários, com controle de qualidade e também englobam estratégias de marketing para a sua comercialização. Na metalurgia básica, os produtos siderúrgicos apresentaram todos os indicadores de esforço inovativo superiores aos das empresas não exportadoras. Neste setor, as empresas exportadoras recorrem à compra de tecnologia externa, incorporada em equipamentos, realizam mudanças técnicas incrementais e as atividades de P&D são intensivas em gastos com recursos humanos. Os investimentos em aquisição de máquinas, projeto industrial e treinamento, por parte das exportadoras, têm como objetivo a redução de custos, logo, ampliando suas vantagens de competir em condições mais vantajosas. Por sua vez, as empresas exportadoras de metais não-ferrosos apresentaram indicadores de P&D externo, outros conhecimentos externos e projeto industrial e outras preparações técnicas superiores aos das empresas não exportadoras. Os resultados dos esforços inovativos das exportadoras de celulose e papel

mostram que tanto no grupo de celulose quanto no de papel, a maioria dos indicadores, inclusive os de P&D, são superiores aos resultados das empresas não exportadoras. Os investimentos na aquisição de máquinas e equipamentos seriam, entretanto, superiores para as empresas não exportadoras. O maior investimento em P&D por parte das empresas exportadoras visa o desenvolvimento de tecnologias de processamento da celulose menos poluentes, atendendo assim às exigências dos mercados consumidores, enquanto no segmento de papéis as principais empresas estão procurando se especializar em produtos específicos – papéis especiais e de impressão. No caso do setor de preparação de couros e calçados, as empresas exportadoras somente apresentaram o indicador "introdução das inovações tecnológicas no mercado/RLV" superior aos das empresas não exportadoras. Justifica-se a ação destas empresas no sentido de divulgar os produtos brasileiros lá fora, que ainda não possuem uma marca reconhecida internacionalmente, sendo muitas vezes comercializados através do uso de marcas próprias dos mercados importadores. Ao lado da introdução das inovações no mercado, a aquisição de máquinas e equipamentos figura com a maior parcela do faturamento das exportadoras, o que indica esforços de atualização do processo produtivo. Nas indústrias extrativas, o gasto com P&D das empresas exportadoras superou o das empresas não exportadoras, embora a aquisição de máquinas e equipamentos seja a atividade que representa a maior parcela do faturamento. As empresas exportadoras têm investido em pesquisa para oferecer produtos de maior valor agregado ─ por exemplo, minério de ferro pelotizado ─ o que representa uma vantagem competitiva diferencial. Destaca-se também a indústria do petróleo, onde se registra o desenvolvimento de conhecimentos científicos e tecnológicos para a prospecção, extração e o seu processamento, aliado aos esforços que visam preparar as instalações de refino para o processamento adequado do óleo retirado das plataformas marinhas. A extração de petróleo é atividade que envolve vultosos investimentos em pesquisa, capacitação de mão-de-obra e aquisição de máquinas e equipamentos sofisticados, através de parcerias com empresas internacionais. As empresas exportadoras de madeira efetuaram maiores gastos com P&D externo, outros conhecimentos externos e introdução das inovações no mercado do que as empresas não exportadoras. A conduta das exportadoras de madeira pode ser analisada em conjunto com a das empresas produtoras e exportadoras de móveis, que além dos maiores gastos com conhecimentos adquiridos externamente, também investiram na aquisição de

máquinas e equipamentos e em projeto e outras preparações técnicas. Por fim, na fabricação de alimentos e bebidas, os gastos em projeto industrial e outras preparações técnicas superiores aos das empresas não exportadoras sugerem o alcance de escalas de produção competitivas, com a atualização dos equipamentos. Entretanto, observa-se que, em geral, as empresas não exportadoras destinaram mais recursos para a inovação tecnológica, inclusive P&D. No cultivo e processamento de grãos, sobressaem as ações voltadas à modernização dos equipamentos, capacitação dos empregados que as operam e a pesquisa em biotecnologia. No setor de carnes, observa-se a atualização tecnológica dos frigoríficos. No caso da cadeia citrícola, as inovações envolvem o controle de qualidade, tecnologia de embalagens e a busca de soluções para reduzir os custos de transporte.

4. Características Adicionais de Empresas Inovadoras Exportadoras

O quadro geral descrito na seção anterior demonstra que as empresas exportadoras, na maioria dos setores, realizaram mais investimentos em algumas das atividades inovativas do que as não exportadoras. Estes resultados devem, porém, ser cotejados com outras características estruturais que distinguem empresas exportadoras e não exportadoras.

Inicialmente, é importante considerar os indícios de que o tamanho das empresas, medido através do faturamento médio de vendas, é um determinante importante das diferenças de tecnologia empregada entre os setores. Os dados da Tabela 5 demonstram que as empresas exportadoras apresentaram tamanho maior do que o das empresas não exportadoras, assim como superaram também o tamanho médio do setor. Quando compara-se o tamanho médio das empresas inovadoras exportadoras com não exportadoras, as maiores diferenças de tamanho são observadas nos segmentos de fumo, metalurgia básica, outros equipamentos de transporte, indústrias extrativas, enquanto as menores diferenças foram observadas em equipamentos de automação industrial, produtos de madeira, borracha e plástico e produtos de minerais não-metálicos. Já quando compara-se o tamanho médio das empresas inovadoras exportadoras com os das empresas inovadoras em geral, as maiores diferenças de tamanho são observadas nos segmentos de edição e impressão, confecção de artigos de vestuário, indústrias extrativas, fabricação de produtos alimentícios e bebidas e outros equipamentos de transporte; enquanto as menores diferenças foram

observadas em máquinas e equipamentos, produtos químicos, produtos do fumo e equipamentos de automação industrial.

Tabela 5 - Tamanho das Empresas* por Categoria (1 000 R$)

Setores	Faturamento Médio das Empresas Inovadoras Exportadoras	Faturamento Médio das Empresas Inovadoras Não Exportadoras	Faturamento Médio das Empresas Inovadoras	Faturamento Médio das Empresas Industriais
Indústria geral	**71.726,9**	**3.447,8**	**19.662,7**	**8.087,4**
Indústrias extrativas	177.808,0	2.501,9	28.293,1	7.407,7
Indústrias de transformação	70.859,8	3.461,8	19.548,3	8.104,1
Fabricação de produtos alimentícios e bebidas	122.396,4	6.641,5	23.167,5	10.277,1
Fabricação de produtos do fumo	358.203,4	2.292,5	180.058,9	71.510,6
Fabricação de produtos têxteis	26.507,3	2.370,9	11.169,6	5.918,4
Confecção de artigos do vestuário e acessórios	15.512,7	1.079,8	2.439,1	1.165,4
Preparação de couros e fab. art. couro e calçados	21.590,1	833,7	6.452,1	3.546,9
Fabricação de produtos de madeira	11.290,6	1.436,0	4.855,0	1.346,0
Fabricação de celulose, papel e produtos de papel	137.346,9	7.229,3	50.149,7	15.471,5
Edição, impressão e reprodução de gravações	68.767,3	3.837,5	7.187,2	4.707,7
Fab. coque, refino de petróleo, comb. nucleares e álcool	1.887.031,6	38.509,2	733.224,9	262.274,0
Fabricação de produtos químicos	99.206,5	8.597,0	47.406,0	26.963,7
Fabricação de artigos de borracha e plástico	24.694,0	2.947,9	7.737,6	5.213,5
Fabricação de produtos de minerais não-metálicos	35.075,9	4.185,3	8.623,6	2.851,7
Metalurgia básica	248.478,8	1.855,1	74.610,7	28.129,8
Fabricação de produtos de metal	21.402,6	1.685,2	5.331,0	2.981,3
Fabricação de máquinas e equipamentos	29.541,5	2.385,4	13.774,5	7.606,5
Fab. máquinas para escritório e equip. de informática	209.647,4	13.521,2	74.312,2	52.685,8
Fabricação de máquinas, aparelhos e materiais elétricos	53.102,0	2.035,1	18.412,7	10.152,8
Fab. material eletrônico e equipa mentos de comunicações	204.493,9	9.166,3	67.212,5	44.263,1
Fab. equip. médicos, inst, precisão e automação	14.069,5	2.737,3	7.607,0	5.601,1
Fab. e montagem de veículos, reboques e carrocerias	171.848,2	3.488,9	75.717,5	29.378,5
Fabricação de outros equipamentos de transporte	244.757,0	3.441,3	50.788,0	23.872,0
Fabricação de móveis e indústrias diversas	13.887,4	1.377,2	4.034,8	2.126,1
Reciclagem	23.863,5	4.006,5	5.216,5	1.324,0

Fonte: elaboração a partir dos dados da SECEX/MDIC, PIA Empresa 2000 - IBGE e PINTEC 2000 - IBGE
*O tamanho é representado pela razão Receita Líquida de Vendas/número de empresas = Faturamento médio das empresas

Em seguida, é possível considerar em que medida a introdução de inovação tecnológica aumenta a eficiência produtiva, através do aumento da produtividade do trabalho, o que representa uma vantagem absoluta. Conforme ressalta Negri (2003, p.32), "*o diferencial de tamanho das firmas pode estar associado à escala de produção, particularmente aos rendimentos crescentes de escala que a tecnologia da indústria proporciona. Neste caso, o aumento de escala de produção proporciona o aumento da produtividade da firma e, conseqüentemente, reduz os custos médios de produção, o que torna a firma competitiva no mercado internacional*".

O exame da taxa de produtividade do trabalho se limita aos resultados dos diversos setores, em 2000. A Tabela 6 apresenta registros da taxa de produtividade do trabalho, calculada como a razão entre o valor da transformação industrial e o número de pessoas ocupadas, demonstrando que as empresas inovadoras apresentaram resultados mais elevados do que a média setorial e que a produtividade do trabalho das empresas exportadoras é 3,4 vezes superior à taxa das empresas não exportadoras. As maiores diferenças entre a produtividade das empresas exportadoras e não exportadoras foram observadas em refino de petróleo e produção de álcool, fumo e em alguns daqueles setores que apresentaram as participações mais importantes nas exportações - indústrias extrativas, metalurgia e outros equipamentos de transporte - que também foram os que apresentaram as maiores diferenças de produtividade em seus respectivos grupos, classificados por intensidade tecnológica. Em contraste, as menores diferenças entre a produtividade das duas categorias de empresas foram verificadas nos setores de minerais não-metálicos e equipamentos de automação industrial. Outra comparação interessante refere-se ao diferencial de produtividade entre empresas inovadoras exportadoras e empresas inovadoras em geral. Neste caso os maiores diferenciais são observados nos segmentos de edição e impressão, confecção de artigos de vestuário, indústrias extrativas, produtos de metal, móveis e indústrias diversas e artigos de borracha e plástico; enquanto as menores diferenças foram observadas em couros e calçados, montagem de veículos, metalurgia básica, produtos do fumo e equipamentos de automação industrial.

Tabela 6 - Produtividade do Trabalho por Categoria de Empresa (1 000 R$)

	Total dos Setores	Total das Inovadora (C)s	Inovadoras Exportadoras (A)	Inovadoras Não Exportadoras (B)	(A)/(B)	(A)/ (C)
Indústria geral	**50,2**	**68,7**	**88,5**	**26,3**	**3,4**	1,29
Indústrias extrativas	84,0	140,5	209,4	28,2	7,4	1,49
Indústrias de transformação	49,6	67,8	87,2	26,3	3,3	1,29
Fabricação de produtos alimentícios e bebidas	40,5	47,7	58,6	29,8	2,0	1,23
Fabricação de produtos do fumo	124,4	140,6	146,0	11,8	12,4	1,04
Fabricação de produtos têxteis	26,7	32,5	36,8	17,6	2,1	1,13
Confecção de artigos do vestuário e acessórios	11,6	16,2	26,5	9,6	2,8	1,64
Preparação de couros e fab. art. couro e calçados	15,1	15,9	17,6	7,8	2,3	1,11
Fabricação de produtos de madeira	15,4	25,9	29,7	16,4	1,8	1,15
Fabricação de celulose, papel e produtos de papel	77,6	111,4	134,0	34,5	3,9	1,20
Edição, impressão e reprodução de gravações	56,0	63,4	112,2	43,5	2,6	1,77
Fab. coque, refino de petróleo, comb. nucleares e álcool	421,9	618,3	749,1	46,7	16,1	1,21
Fabricação de produtos químicos	103,3	120,7	148,7	46,4	3,2	1,23
Fabricação de artigos de borracha e plástico	30,8	34,8	46,2	20,8	2,2	1,33
Fabricação de produtos de minerais não-metálicos	35,3	56,7	66,5	47,8	1,4	1,17
Metalurgia básica	90,8	116,9	126,5	18,8	6,7	1,08
Fabricação de produtos de metal	28,4	34,9	48,9	16,8	2,9	1,40
Fabricação de máquinas e equipamentos	42,3	49,2	57,7	23,7	2,4	1,17
Fab. máquinas para escritório e equip. de informática	139,8	156,2	187,2	69,3	2,7	1,20
Fabricação de máquinas, aparelhos e materiais elétricos	47,1	54,2	61,4	23,0	2,7	1,13
Fab. material eletrônico e equipa mentos de comunicações	109,7	116,9	138,9	45,5	3,1	1,19
Fab. equip. médicos, inst, precisão e automação	49,1	48,0	51,6	35,3	1,5	1,08
Fab. e montagem de veículos, reboques e carrocerias	57,8	66,8	72,3	20,0	3,6	1,08
Fabricação de outros equipamentos de transporte	102,9	130,3	165,3	29,0	5,7	1,27
Fabricação de móveis e indústrias diversas	18,9	23,8	33,3	12,0	2,8	1,40
Reciclagem	21,2	33,4	26,7	34,3	0,8	0,80

Fonte: elaboração a partir dos dados da SECEX/MDIC, PIA Empresa 2000 - IBGE e PINTEC 2000 - IBGE

Outro aspecto a ser considerado na análise do desempenho exportador destas empresas é o referente à origem do capital. De acordo com a Tabela 7, as empresas exportadoras estrangeiras estão instaladas em plantas maiores do que as nacionais, sendo as principais diferenças apontadas nos ramos de máquinas elétricas, produtos eletrônicos e equipamentos de comunicações, automóveis, máquinas e equipamentos e fumo, ou seja, predominantemente nos setores de alta e média/alta intensidade de P&D. Por outro lado, o tamanho das empresas brasileiras supera o das estrangeiras nas indústrias de refino de petróleo e produção de álcool, extrativas e fabricação de outros equipamentos de transporte. Nota-se assim que a maior vocação das empresas inovadoras estrangeiras para exportar deve-se, em grande parte, ao seu tamanho, com as empresas estando majoritariamente instaladas em setores intensivos em tecnologia e em escala, enquanto que as empresas nacionais estão proporcionalmente mais concentradas em setores menos intensivos em tecnologia e são de menor porte, exceto as três divisões citadas anteriormente. No que tange aos indicadores de produtividade, os resultados das empresas exportadoras estrangeiras

também foram mais elevados do que os registrados pelas empresas de capital nacional, na maioria das divisões, como aponta a tabela 3.9. As únicas exceções foram observadas na divisão de refino de petróleo e produção de álcool e fabricação de outros equipamentos de transporte, onde o valor agregado por trabalhador foi superior nas empresas nacionais.

Tabela 7 – Diferencial de Tamanho e Produtividade por Origem do Capital (1 000 R$)

	Export. Nacionais	Export. Estrangeiras	Prod. Exp. Nac. (A)	Prod. Exp. Estrang. (B)	(b)/ (A)
Indústria geral	**46.469,7**	**174.386,3**	**78,1**	**107,5**	**1,4**
Indústrias extrativas	210.529,8	102.057,7	197,3	296,5	1,5
Indústrias de transformação	45.304,0	175.293,5	76,3	106,8	1,4
Fabricação de produtos alimentícios e bebidas	87.848,9	299.362,1	41,7	101,1	2,4
Fabricação de produtos do fumo	56.435,4	399.661,5	91,3	148,1	1,6
Fabricação de produtos têxteis	23.209,5	50.666,1	35,6	43,3	1,2
Confecção de artigos do vestuário e acessórios	13.802,9	76.200,9	24,1	61,2	2,5
Preparação de couros e fab. art. couro e calçados	21.093,1	30.978,3	17,4	23,7	1,4
Fabricação de produtos de madeira	9.688,4	41.232,4	27,0	55,0	2,0
Fabricação de celulose, papel e produtos de papel	115.455,4	198.830,6	113,5	189,7	1,7
Edição, impressão e reprodução de gravações	65.440,9	108.168,0	109,0	148,7	1,4
Fab. coque, refino de petróleo, comb. nucleares e álcool	3.202.283,6	44.987,1	754,4	305,0	0,4
Fabricação de produtos químicos	68.476,0	155.762,8	129,5	165,6	1,3
Fabricação de artigos de borracha e plástico	18.347,2	53.020,5	38,6	66,8	1,7
Fabricação de produtos de minerais não-metálicos	17.671,4	120.382,0	42,1	111,1	2,6
Metalurgia básica	178.277,5	485.746,8	115,6	141,1	1,2
Fabricação de produtos de metal	16.694,4	56.696,1	40,7	83,6	2,1
Fabricação de máquinas e equipamentos	10.260,2	84.724,9	38,4	73,6	1,9
Fab. máquinas para escritório e equip. de informática	105.826,4	348.346,2	86,7	282,9	3,3
Fabricação de máquinas, aparelhos e materiais elétricos	12.344,9	153.798,5	32,3	74,1	2,3
Fab. material eletrônico e equipa mentos de comunicações	54.452,4	576.049,8	67,1	187,8	2,8
Fab. equip. médicos, inst, precisão e automação	8.740,9	40.315,4	46,1	60,2	1,3
Fab. e montagem de veículos, reboques e carrocerias	36.601,8	413.604,5	42,2	86,4	2,0
Fabricação de outros equipamentos de transporte	265.255,4	216.179,6	228,5	104,5	0,5
Fabricação de móveis e indústrias diversas	10.284,7	49.612,5	27,9	56,5	2,0
Reciclagem	23.863,5	-	26,7	-	-

Fonte: elaboração a partir dos dados da SECEX/MDIC, PIA Empresa 2000 - IBGE e PINTEC 2000 – IBGE
*O tamanho é representado pela razão Receita Líquida de Vendas/número de empresas = Faturamento médio das empresas

5. Considerações Finais

A partir dos resultados apurados, é possível concluir que os esforços inovativos das empresas exportadoras diferem dos esforços realizados pelas empresas não exportadoras. As empresas que comercializavam produtos de média e baixa tecnologia, tanto as que têm importante atuação nas exportações quanto as que têm pouca participação, realizaram esforços de inovação mais conectados com a expansão da capacidade produtiva, com a comercialização e com aquisição de equipamentos mais modernos, inclusive importados. Já nas indústrias de alta intensidade tecnológica, cuja presença na pauta de exportação é pouco

significativa, nota-se que as empresas exportadoras realizaram atividades de P&D com mais intensidade do que as empresas não exportadoras, o que sugere um direcionamento dos esforços na busca de maior capacitação em conhecimentos e habilidades, para aumentar o valor agregado tecnológico dos produtos exportados. Somente as exportações de aviões e automóveis são consideradas as "exceções à regra", por serem consideradas de alta e média/alta intensidade tecnológica e apresentarem crescentes participações no valor exportado. As informações coletadas também sugerem que as empresas exportadoras de capital estrangeiro apresentaram tamanho e produtividade do trabalho superiores aos das empresas nacionais na maioria dos setores. Em contraposição, as empresas brasileiras inovadoras e exportadoras possuem escalas de produção menores, apresentando também uma produtividade do trabalho também inferior, exceto na fabricação de aviões, setor que apresente reconhecida competitividade no mercado internacional.

A partir dos resultados obtidos, é possível também sinalizar alguns desdobramentos da análise, os quais poderiam ser explorados em investigações futuras. Em primeiro lugar, cabe destacar, mais uma vez, a riqueza do acervo de informações da PINTEC e a possibilidade das mesmas serem utilizadas no intuito de testar diversas hipóteses relativas à natureza dos esforços inovativos realizados por empresas exportadoras no caso brasileiro. Em segundo lugar, identifica-se um outro campo promissor de análise baseado na realização de um estudo comparativo inter-temporal, utilizando informações a serem coletadas através da PINTEC 2003, em fase de elaboração. A partir dessa comparação seria possível avaliar os impactos dos esforços inovativos captados na pesquisa anterior sobre o desempenho inovativo e exportador da indústria. Em terceiro lugar, é possível identificar um campo fértil de investigação baseado no refinamento das técnicas estatísticas utilizadas para testar hipóteses e captar tendências relacionadas ao padrão de realização de esforços inovativos por empresas exportadoras, campo este já explorado por trabalhos recentes que utilizam a base de informações da PINTEC (Negri, 2004). Finalmente, é possível avançar no sentido de um maior detalhamento de possíveis sinalizações para políticas públicas que podem ser extraídas da análise, particularmente no tocante à identificação de instrumentos que permitissem a disseminação, pelo setor exportador como um todo, de uma estratégia virtuosa de fortalecimento da competitividade, sustentada no real incremento da capacitação inovativa dos agentes.

Referências Bibliográficas

ANPEI - Associação Nacional de P, D & E das Empresas Inovadoras *Indicadores Empresariais de Inovação Tecnológica*: Resultado Base de Dados ANPEI, 1999.

BASTOS, C. P. M., REBOUÇAS, M. M., BIVAR, W. S."*A Construção da Pesquisa Industrial de Inovação Tecnológica – PINTEC*." In: VIOTTI, E. B., MACEDO, M. M. (org.) (2003), *Indicadores de Ciência, Tecnologia e Inovação no Brasil*. Campinas: Editora Unicamp. p.463-532. 2003

BRASIL - MCT - Ministério da Ciência e Tecnologia "Brasil - Indicadores de Pesquisa & Desenvolvimento e Ciência & Tecnologia – 2000", Brasília: MCT, 2002

BRITTO, J.. "Cooperação Tecnológica e Esforços Inovativos na Indústria Brasileira: um estudo exploratório a partir da PINTEC", Anais do XI Encontro Nacional de Economia Política da SEP, Uberlândia-MG, Junho, 2004

CASSIOLATO, J.C. E SZAPIRO, M. *"*Alguns Indicadores de Inovação no Brasil: os dados da PINTEC e a Importação de Tecnologia", em: *Novas Políticas de Inovação: lições para o Brasil*. Mimeo, Julho de 2003

DOSI, G., PAVITT, K., SOETE, L.. The economics of technical change and international trade. New York: Harvester Wheastsheaf, 1990. 303 p.

ERBER, F.. "*O Padrão de Desenvolvimento Industrial e Tecnológico e o Futuro da Indústria Brasileira*", mimeo, outubro, 2000. "

EUROSTAT, *"Community Innovation Survey 3: Methodological Recommendations (Annex I-B)*". European Commission., 2001

FERRAZ, J.C., KUPFER, D., HAGUENAUER, L.. *Made in Brazil: Desafios competitivos para a indústria*. Rio de Janeiro: Ed. Campus, 1997. 386 p.

FREEMAN, C., SOETE, L. Technology and Economic Growth. The Economics of Industrial Innovation. 3. ed. London: Pinter, 1997. Cap. 13, p. 316-333.

FREEMAN, Christopher. Technological infrastructure and international competitiveness. In: CONFERÊNCIA INTERNACIONAL SISTEMAS DE INOVAÇÃO E ESTRATÉGIAS DE DESENVOLVIMENTO PARA O TERCEIRO MILÊNIO. Rio de Janeiro:[s.n.], 2003.

IBGE – *Pesquisa Industrial Inovação Tecnológica 2000 – Análise dos Resultados*, 2002

MIRANDA, J.C.. Abertura Comercial, Reestruturação Industrial e Exportações Brasileiras na Década de 1990. Brasília: IPEA, 2001. 124p. (Texto para discussão, n. 829)

NEGRI, J. A.. Rendimentos crescentes de escala e o desempenho exportador das firmas industriais brasileiras. 110 f. Tese de Doutoramento em Economia –Universidade de Brasília, Brasília, 2003.

NEGRI, J. A.; SALERMO, m.; CASTRO, A.B. "Estratégias competitivas e padrões tecnológicos das firmas na indústria brasileira", MIMEO, IPEA – Brasília , 2004

OECD – Manual de Oslo, 2000

SARTI, F., SABBATINI, R.. Conteúdo tecnológico do comércio exterior brasileiro. In: VIOTTI, E. B. e MACEDO, M.M.(orgs.) Indicadores de Ciência, Tecnologia e Inovação no Brasil. 1.ed. Campinas: Unicamp, 2003. Cap. 8, p.377-421.

VEIGA, P.M.. O Viés Antiexportador: Mais além da Política Comercial. In: PINHEIRO, A. C., MARKWALD, R., PEREIRA, L. V. (orgs.), O desafio das exportações. 1.ed. Rio de Janeiro:BNDES, 2002. Cap. 5, p.155-174.

ZUCOLOTO, G.F e TONETO Jr, R. . "Esforço tecnológico da indústria de transformação brasileira: uma comparação com países selecionados", Anais do XI Encontro Nacional de Economia Política da SEP, Uberlândia-MG, Junho, 2004