

Competitividade das exportações brasileiras a partir de parâmetros tecnológicos: uma análise de painel para 2004-08*

Camila do Carmo Hermida**

Economista, Mestre em Desenvolvimento Econômico

Clésio Lourenço Xavier***

Doutor em Ciências Econômicas, Professor Adjunto da Universidade Federal de Uberlândia

Resumo

O objetivo deste artigo é analisar o comportamento das exportações setoriais brasileiras, no período 2004-08, a partir do índice de Vantagem Comparativa Revelada e do índice de Contribuição ao Saldo comercial, conforme estimações econométricas em painel. Utilizou-se, ainda, a taxonomia de Pavitt para classificar os setores de acordo com o grau tecnológico e, assim, abordar o desempenho e a competitividade das exportações brasileiras, verificando se houve uma mudança do padrão de especialização no período recente. A análise empírica, por diferentes métodos, demonstrou que as exportações brasileiras são função positiva tanto do índice de Vantagem Comparativa Revelada quanto do índice de Contribuição ao Saldo. Dessa forma, pode-se interpretar que o Brasil: (a) pode aumentar suas vantagens comparativas reveladas em produtos com maior valor agregado e que, conjuntamente, apresentem maior contribuição ao saldo comercial; (b) pode ampliar suas parcelas de mercado em setores primários, o que tem permitido uma melhoria da contribuição desses setores sobre a balança comercial. Isso sugere políticas de comércio exterior que ponderem entre grandes e pequenos setores, aproveitando os atributos em termos de vantagens comparativas dos primeiros e da contribuição ao saldo dos demais.

Palavras-chaves: exportações; competitividade; análise em painel.

Abstract

The aim of this paper is to analyze the behavior of Brazilian sector exports in the period 2004-2008, from the indicator of Revealed Comparative Advantage and the indicator of contribution to the trade balance as panel estimations. Was also used Pavitt's taxonomy to classify sectors according to the technological level and thus address the performance and competitiveness of Brazilian exports, making sure there was a change in the pattern of specialization in the recent period. The empirical analysis by different methods showed that Brazilian

* Revisora de Língua Portuguesa: Maria Inácia Flor Reinaldo.
Artigo recebido em 1º nov. 2010.

** E-mail: camilachermida@yahoo.com.br

*** E-mail: clesio@ie.ufu.br

exports are a function of both the positive index of Revealed Comparative Advantage and the rate of contribution to the balance. Thus, we can interpret that Brazil can: be increasing their revealed comparative advantages in products with higher added value and, taken together, have a higher contribution to the trade balance and, to be expanding its market-share in primary sectors, which has allowed improving the contribution of these sectors on the trade balance. This suggests policies to consider foreign trade between large and small sectors, taking advantage of the attributes in terms of comparative advantages of the first and the balance of the contribution of others.

Key words: *exports; competitiveness; analysis panel.*

1 Introdução

Durante a década de 90, ocorreu uma mudança radical na dinâmica tecnológica mundial, e firmou-se um novo padrão de competitividade internacional. Essa mudança expôs o Brasil a um ambiente bastante competitivo e causou transformações profundas na estrutura industrial brasileira, modificando as suas relações comerciais com o exterior. Essas transformações impactaram, de formas diferentes, os diversos setores exportadores brasileiros, já que as exportações respondem, de forma diferenciada, em termos setoriais, aos incentivos de vantagens comparativas e atingem, diferentemente, o saldo comercial de um país (Kupfer, 2005).

Nesse sentido, o presente estudo busca avançar na análise da competitividade e dinamismo do padrão de especialização comercial do Brasil no período recente, a partir do cálculo de indicadores de especialização comercial. O objetivo deste trabalho é verificar o comportamento das exportações setoriais brasileiras, a partir do índice de Vantagem Comparativa Revelada (VCR) e do índice de Contribuição ao Saldo (CS), no período 2004-08. Ou seja, buscar-se-á responder a questões como: (a) Quais são os setores nos quais o Brasil tem ampliado suas exportações e sua competitividade? (b) Os setores que mais exportam atualmente são efetivamente aqueles nos quais o Brasil revela vantagens comparativas? (c) As exportações desses mesmos setores geram ganhos efetivos de saldos comerciais ou apresentam um elevado nível de importação?

As respostas para tais questões são bastante relevantes, na medida em que podem contribuir para eventuais intervenções do governo e de políticas industriais no direcionamento de incentivos a determi-

nados setores no comércio exterior. Ou seja, este artigo pode contribuir para apontar setores estratégicos nos quais é necessário o incentivo do comércio exterior brasileiro e, ao mesmo tempo, evitar que a renda obtida com exportações em determinados setores se converta, em grande parte, na compra de componentes importados. Este trabalho apresenta, dessa forma, algumas conclusões relevantes sobre a dinâmica e a competitividade setorial das exportações brasileiras. Através de estimações econométricas, pode-se inferir que os setores brasileiros com maiores exportações são aqueles com maiores vantagens comparativas reveladas e são, também, os que mais contribuem positivamente para o saldo da balança comercial.

O artigo está dividido em quatro partes além desta **Introdução**: na parte 2, constitui-se uma breve exposição teórica dos estudos de comércio internacional; na parte 3, é realizada uma análise descritiva concisa do atual dinamismo exportador brasileiro por indústrias, segundo classificação Pavitt (1984)¹; posteriormente, são apresentados o modelo e as estimações econométricas em painel; por último, constam as principais conclusões. Ao final do artigo, encontra-se o **Apêndice metodológico**, no qual são descritos os procedimentos utilizados para a classificação setorial, bem como para o cálculo dos indicadores.

2 Considerações teóricas

Nesta seção, é apresentada, de forma sucinta, a evolução da teoria do comércio internacional,

¹ Pavitt (1984) elaborou uma tipologia para os diversos produtos da pauta exportadora dos países, de acordo com o grau tecnológico. Essa tipologia será utilizada para classificar as exportações setoriais brasileiras.

indicando desde os modelos clássicos (Teoria Clássica, Teoria Neoclássica, Nova Teoria do Comércio Internacional) até as abordagens evolucionistas que apontam várias interpretações sobre a importância de geração de vantagens competitivas dinâmicas.

2.1 Comércio internacional e vantagens comparativas

Os estudos sobre os determinantes da competitividade internacional originam-se no modelo ricardiano clássico, que fornece a explicação teórica básica para o comércio internacional por meio do chamado “Princípio das Vantagens Comparativas”. Esse modelo sugere que cada país deve especializar-se na produção daquela mercadoria em que é relativamente mais eficiente — ou que tenha custo relativamente menor —, que será, portanto, a mercadoria a ser exportada. Ou seja, as vantagens comparativas das nações são atribuídas ao diferencial de custos relativos de produção.

De acordo com a teoria da vantagem comparativa, mesmo um país com uma desvantagem absoluta de produção, no sentido de custos de produção domésticos mais elevados para todas as mercadorias comercializadas, se beneficia do comércio pela exportação daquelas mercadorias em relação as quais suas desvantagens de produção são menores. (Dosi; Tyson; Zysman; 1989, p. 6).

Os custos diferentes em cada país são funções da disponibilidade de fatores e da produtividade do trabalho, que, por sua vez, dependem da tecnologia utilizada durante o processo de produção. Sendo assim, a visão ricardiana baseia-se, indiretamente, nas diferenças tecnológicas relativas — que se manifestam em produtividades do trabalho relativamente diferentes —, o que torna a tecnologia de produção o fator determinante do comércio internacional (Tigre, 2006). Apesar de ser possível identificar, na abordagem ricardiana clássica, em quais os setores os países têm vantagens comparativas — a partir das diferenças internacionais de produtividade do trabalho ou das diferenças tecnológicas relativas —, não se pode determinar a composição desses setores dentro dos fluxos comerciais, sendo necessária a determinação da curva de demanda internacional.

Segundo Dowrick (1997), nessa interpretação, os diferenciais internacionais de produtividade constituem-se como determinantes da especialização internacional, ainda que não se possa definir sua compo-

sição setorial. Nesse sentido, a especialização ricardiana é sempre uma especialização setorialmente específica, definida pelas vantagens comparativas de acordo com as taxas de crescimento das produtividades setoriais, diferentemente da especialização smithiana, na qual o importante é o grau de especialização determinado pelas economias de escala, desconsiderando-se a especificidade setorial.

Dando continuidade ao modelo clássico, começou a ser constituída a moderna teoria do comércio internacional, que modificou a explicação concernente à origem das vantagens comparativas, diferenciando os países quanto à dotação relativa de fatores de produção. O modelo moderno básico com ampla aplicação prática é chamado modelo de Heckscher-Ohlin, ou H-O. A teoria de Heckscher-Ohlin é também chamada de teoria das proporções de fatores, pois enfatiza a inter-relação entre as proporções em que fatores de produção diferentes estão disponíveis em diferentes países e as proporções em que eles são utilizados na produção de diferentes bens. Essa moderna teoria sustenta que as vantagens do comércio continuam existindo; contudo a explicação quanto ao padrão de comércio se modifica. Segundo o modelo de Heckscher-Ohlin, os países geralmente tendem a exportar produtos que utilizam intensivamente o fator de produção que se encontra relativamente abundante no país e a importar o produto que utiliza intensivamente o fator de produção menos abundante no país. Diferentemente do modelo clássico, em que os coeficientes técnicos de produção são cruciais para explicar as diferenças de custo e o padrão de comércio, o modelo H-O pressupõe uma mesma função de produção para os países envolvidos no comércio internacional. Assim, o que varia nessa teoria moderna é a dotação de fatores — capital, trabalho e recursos naturais — e, nesse sentido, existiriam os países ricos — abundantes em capital —, que exportam predominantemente bens intensivos em capital, e os países pobres, que exportam bens intensivos em mão de obra. Assim, o modelo H-O mostra que os produtos/setores que geravam maiores saldos comerciais eram aqueles cujos custos locais de produção eram menores em relação a outros países. Quando aplicado ao caso brasileiro, o modelo confirma a percepção de que o País é mais competitivo nas exportações de bens intensivos em mão de obra e em recursos naturais.

Apesar de sua consistência empírica, no modelo H-O, é necessário supor que os países usam tecnologias idênticas e produzem bens exatamente iguais — e comercializáveis —, diferindo apenas no

que concerne à abundância relativa de fatores. Logo, ele desconsidera o fato de as vantagens comparativas serem, em grande medida, construídas a partir de investimentos em inovação e em atividades de Pesquisa & Desenvolvimento (Tigre, 2006), e, portanto, não contempla a importância da intensidade tecnológica dos produtos na explicação dos fluxos comerciais e dos padrões de especialização dos países.

Com base nas críticas ao referido modelo e através de uma revisão do mesmo, surgiu uma série de novas explicações para o comércio internacional. De modo geral, essas “novas” teorias do comércio internacional constatarem que, além do comércio entre países preconizado pela teoria de Heckscher-Ohlin, se verifica, também, um comércio intenso entre países com igual dotação de recursos e com crescente troca de produtos com maior similaridade, o denominado comércio intraindustrial (Dosi; Pavitt; Soete, 1990).

2.2 Tecnologia e competitividade

O estudo da relação entre tecnologia e comércio exterior foi explorado no trabalho de Posner (1961). Esse autor observou que o comércio internacional se baseava na introdução de novos produtos e de novos processos de produção e constatou que as empresas que desenvolviam novos produtos criavam um monopólio exportador em seu país de origem, até que imitadores entrassem no mercado. Ou seja, no modelo de Posner, a inovação concedia ao país que a gerava um poder de monopólio, até que outro país seguidor conseguisse imitá-lo. Desenvolveram-se, a partir dessa constatação, os modelos “hiatos tecnológicos”, que visavam explicar a competitividade internacional em função da assimetria no acesso à tecnologia, incorporando as diferenças tecnológicas entre países e suas implicações dentro de um arcabouço de equilíbrio geral.

Posteriormente, as teorias econômicas evolucionistas demonstraram a importância da tecnologia enquanto determinante dos padrões de especialização. Soete (1987) correlacionou, estatisticamente, as variações no desempenho exportador dos países da Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) com as mudanças observadas nas taxas de inovação em 40 setores industriais. Os resultados reforçaram a importância da variável tecnológica na explicação do aumento das exportações de diferentes países na maioria absoluta das indústrias. Os

resultados só não foram significativos em indústrias onde a dotação de recursos naturais cumpria papel fundamental na competitividade (Tigre, 2006). A abordagem evolucionista passa a atribuir importância maior à mudança tecnológica, como uma mudança técnica envolvendo um processo de busca a partir do estoque de conhecimento existente nas empresas e das externalidades públicas e privadas. Dosi, Pavitt e Soete (1990) apontaram que a mudança tecnológica é um processo de aprendizado cumulativo, que condiciona e restringe as trajetórias das empresas e dos países na busca por ampliação de *market-shares* no comércio internacional. Por consequência, para a abordagem evolucionista, a especialização do comércio apresenta relativa estabilidade, pois a capacidade de aprendizado dos agentes é limitada, e o processo de inovação tecnológica está envolvido por um forte ambiente de incerteza (Laursen; Meliciani, 1999).

Todas essas teorias expostas sobre os determinantes da competitividade do comércio internacional apresentam, em comum, a discussão sobre a especialização comercial como um elemento essencial para que as economias possam usufruir dos benefícios do comércio exterior e para que as exportações possam gerar saldos positivos na balança comercial. Entretanto a diferença entre as teorias está na evidente evolução das Novas Teorias e da Teoria Evolucionista em relação às teorias mais tradicionais, como a Clássica e o modelo H-O, sobretudo pela consideração de que o progresso tecnológico é superior às vantagens comparativas naturais e às diferenças de dotação de fatores como explicativo dos padrões comerciais. Vale salientar que, no atual estágio de desenvolvimento capitalista, os fatores ligados à tecnologia condicionam as vantagens comparativas dos países e os padrões de comércio internacional de forma muito superior à dotação de fatores naturais, propostos por autores tradicionais como Ricardo e Heckscher-Ohlin. Diante dessas considerações teóricas e dessa constatação empírica, optou-se por adotar uma abordagem que se preocupa com o desenvolvimento econômico sob uma perspectiva evolucionária, na qual fatores de curto e longo prazos encontram respaldo e exercem importante influência sobre o presente e o futuro.

Portanto, cabe analisar-se, com base em uma abordagem evolucionista, como se dá, no período recente, a inserção brasileira no comércio exterior, ou seja, busca-se mostrar se os setores que mais exportam são efetivamente aqueles setores nos quais o País possui vantagens naturais ou adquiriu vantagens comparativas a partir de esforços inovativos e se estes

setores são os que mais contribuem positivamente para o saldo da balança comercial.²

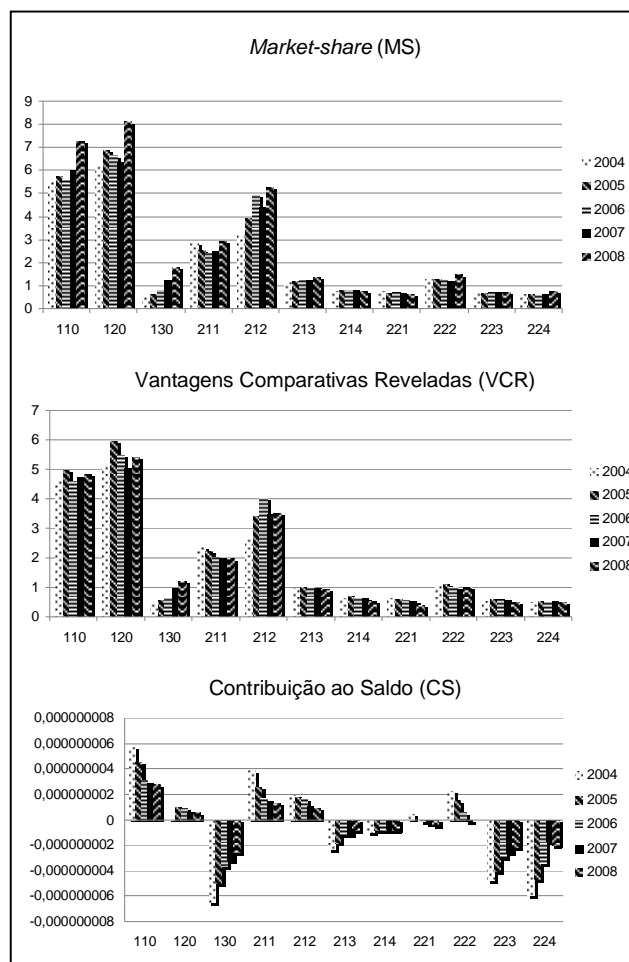
3 Uma breve análise descritiva

Sabe-se que as exportações brasileiras passaram por um processo de “arrefecimento” da industrialização, com intensa concentração em bens primários e recursos naturais, com nível tecnológico abaixo do necessário para gerar valor agregado à produção nacional. Kupfer (2005) observa que, durante a década de 90, houve no Brasil um crescimento das exportações da indústria de baixa tecnologia e uma diversificação das exportações dos setores com menor elasticidade-renda e, em contrapartida, uma concentração de importações em setores de maior conteúdo tecnológico e maior elasticidade-renda. Em consonância, Sarti e Sabbatini (2003) apontam que o processo de abertura da economia ensejou um aumento da participação de produtos de alta e média intensidade tecnológica na corrente de comércio brasileira. Entretanto esse aumento foi assimétrico, ou seja, teve maior importância na pauta de importações do que na pauta de exportações do País, gerando expressivos déficits comerciais em produtos de alta e média intensidade tecnológica. Cabe analisar como se dá o padrão de especialização comercial brasileiro no período recente, bem como a contribuição das diversas indústrias à balança comercial.

De acordo com a taxonomia de Pavitt (1984), percebe-se que a pauta de exportações brasileira ainda está bastante concentrada em produtos de menor intensidade tecnológica. Uma breve análise dos setores exportadores brasileiros pode ser visualizada na Figura 1. É evidente que os grupos que apresentaram maiores parcelas de mercado e maiores vantagens comparativas reveladas foram os produtos primários (agrícolas e minerais), a indústria agroalimentar e a indústria intensiva em outros recursos agrícolas, sendo que todos esses grupos apresentaram uma contribuição positiva ao saldo, porém pequena em comparação à sua competitividade, e decrescente ao longo do período analisado.

Figura 1

Evolução das exportações brasileiras dos indicadores de competitividade — 2004-08



FONTE DOS DADOS BRUTOS: COMTRADE. UNCTAD/WTO.
Disponível em:
<<http://comtrade.un.org/db/>>.
Acesso em: 02 fev. 2010.

NOTA: 110 - produtos primários agrícolas; 120 - produtos primários minerais; 130 - produtos primários energéticos; 211 - indústria agroalimentar; 212 - indústria intensiva em outros recursos agrícolas; 213 - indústria intensiva em recursos minerais; 214 - indústria intensiva em recursos energéticos; 221 - indústria intensiva em trabalho; 222 - indústria intensiva em escala; 223 - fornecedores especializados; 224 - indústria intensiva em P&D.

Outro ponto relevante que merece ser destacado refere-se às mudanças mais recentes na participação das exportações brasileiras no mercado mundial de 2007 para 2008. Observa-se que todos os grupos de setores de alta tecnologia tiveram queda de *market-share* em contraposição ao aumento de parcela de mercado das *commodities* primárias e dos produtos intensivos em recursos naturais. Isso pode ser confirmado pelos estudos setoriais do Ipea (2009), que apontam:

² Ver **Apêndice metodológico**, com esclarecimentos sobre os indicadores de competitividade utilizados, bem como sobre os parâmetros tecnológicos de agregação dos dados.

A crise internacional parece ter atenuado uma das principais características da pauta de comércio exterior brasileira: sua elevada concentração em *commodities* e em produtos de menor intensidade tecnológica.

De Negri (2009 apud Lavoratti, 2009) ressalta que o ganho com as exportações desses setores com menor intensidade tecnológica no curto prazo é bom para o País, pois contribui para a sustentabilidade do balanço de pagamentos. No entanto, esse movimento na pauta de exportações brasileira é o oposto ao que o País precisa no longo prazo, já que, de acordo com a tendência mundial, o Brasil necessita diversificar sua pauta e ampliar a participação de produtos mais intensivos em tecnologia.

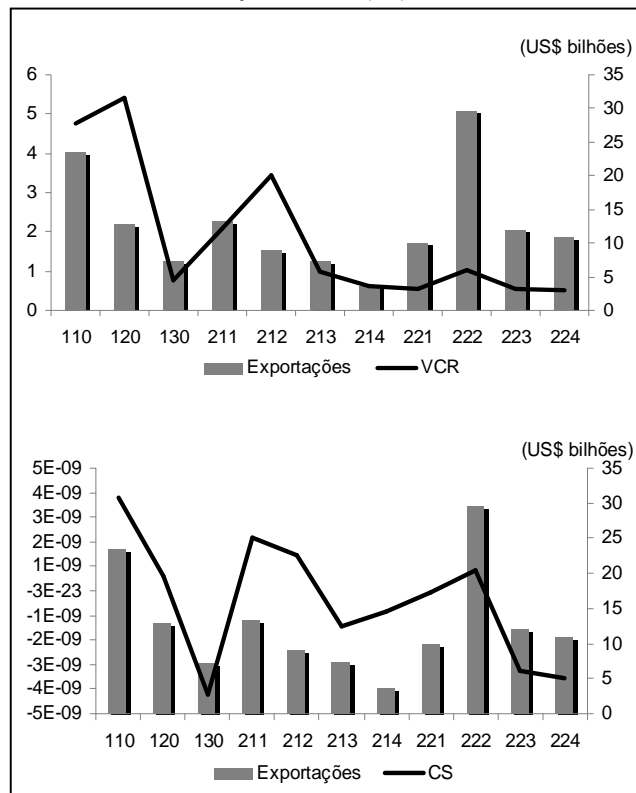
Através do conjunto da Figura 1, percebe-se, também, que os setores com menores parcelas de mercados e menores índices de VCR demonstraram contribuir negativamente para o saldo comercial, embora haja uma tendência de melhora nos indicadores de CS ao longo do período, como é o caso da indústria intensiva em P&D, na qual se pode notar que a contribuição negativa à balança comercial tem diminuído ao longo do tempo. Isso se deve, principalmente, à contribuição positiva do setor de aeronaves à balança comercial, avaliado em primeira instância pela evolução do faturamento e pelo desempenho exportador da Embraer. De acordo com Goldstein (2002), o setor de aeronaves passou por mudanças estruturais importantes no final dos anos 90 e início dos anos 2000, que trouxeram maior competitividade para a indústria nacional. Dessa maneira, o aumento de mercado gerado por essas mudanças estruturais no setor pode ter sido a causa das melhorias no índice de VCR brasileiro e da contribuição ao saldo da indústria intensiva em P&D no período analisado.

Cabe destacar que, apesar dessa tendência de diminuição da contribuição negativa à balança comercial de alguns setores de alta tecnologia e mesmo demonstrando crescimento da sua participação no mercado mundial e de suas vantagens comparativas, a maioria dos setores exportadores de alto valor agregado ainda contribui negativamente.

A fim de obter uma primeira aproximação da atual correlação entre o desempenho das exportações setoriais brasileiras e os indicadores de competitividade, elaborou-se a partir da média das exportações e dos indicadores no período 2004-08.

Figura 2

Relação entre exportações brasileiras e os indicadores de Vantagens Comparativas Reveladas (VCR) e Contribuição ao Saldo (CS) — 2004-08



FONTES DOS DADOS BRUTOS: COMTRADE. UNCTAD/WTO. Disponível em: <<http://comtrade.un.org/db/>>. Acesso em: 02 fev. 2010.

NOTA: 110 - produtos primários agrícolas; 120 - produtos primários minerais; 130 - produtos primários energéticos; 211 - indústria agroalimentar; 212 - indústria intensiva em outros recursos agrícolas; 213 - indústria intensiva em recursos minerais; 214 - indústria intensiva em recursos energéticos; 221 - indústria intensiva em trabalho; 222 - indústria intensiva em escala; 223 - fornecedores especializados; 224 - indústria intensiva em P&D.

Existem alguns setores que apresentam exportações muito elevadas, se comparadas com sua contribuição ao saldo comercial, ou baixa exportação, dado o potencial de contribuição positiva ao saldo da balança comercial, mas, nessa primeira aproximação, parece existir, de maneira geral, uma relação positiva entre as exportações e o indicador VCR e entre as exportações e o indicador CS. Como já foi dito, os setores nos quais o Brasil possui maiores vantagens comparativas e que mais contribuiram positivamente para o saldo comercial são os primários, agrícolas e minerais. Contudo nota-se que alguns setores de alta tecnologia tem-se destacado, ampliando fortemente suas exportações e contribuindo positivamente para a

balança comercial brasileira. O grupo de maior destaque é a indústria intensiva em escala, que claramente obteve uma grande participação na pauta de exportações.

A partir da abordagem teórica, espera-se que os setores que mais exportam no período recente sejam aqueles que mais contribuem para o saldo comercial, por serem os setores com maiores vantagens comparativas reveladas. Na mesma direção, alguns autores notam que o processo de liberalização comercial proporcionou exatamente esse movimento. Contudo algumas evidências apontam que, para o padrão de especialização brasileiro, concentrado em produtos com pouco valor agregado, não há uma contribuição ao saldo tão grande dos setores mais exportadores quanto a esperada. Holland e Xavier (2004) desenvolveram trabalho similar para o período 1997-2001 e notaram que havia uma correlação negativa do desempenho das exportações com o índice de Contribuição ao Saldo. Nesse sentido, essas evidências empíricas, juntamente com os apontamentos teóricos de comércio internacional, reforçam a necessidade de se entender como se comportam os setores exportadores brasileiros no período recente em relação às vantagens comparativas reveladas do País e à balança comercial.

4 Resultados econométricos

É bastante comum tratar as exportações como uma função de variáveis explicativas, como a taxa real de câmbio, a renda externa, os termos de troca, os preços internacionais e diversos outros. Contudo, neste trabalho, esse tipo de estimação não convém, pois o objetivo é pesquisar o dinamismo setorial das exportações através da sua relação com indicadores de competitividade internacional. De acordo com Holland e Xavier (2004), esse tipo de teste é muito comum na literatura de comércio exterior e de crescimento, e essa estimação é muito similar, por exemplo, quando se utiliza o PIB como variável dependente e o grau de abertura comercial ou a relação investimento/PIB como variável independente.

Antes da especificação econométrica do modelo e da regressão, cabe apontar algumas considerações sobre o mesmo e sobre os métodos de estimação utilizados. Segundo Vollrath (1991), no modelo proposto, não há relações de determinação simultânea entre a variável dependente e as variáveis independentes, pois o VCR expressa, de maneira geral, o

papel da demanda mundial no comportamento das exportações setoriais, e o CS incorpora os saldos comerciais setoriais e totais de um país, o que evidencia uma amplitude muito maior do que somente as exportações³. A pesquisa deu-se na forma de análise de painel para 251 setores classificados pela Standard International Trade Classification (SITC) Revisão 3, da UNCTAD, e agrupados conforme a classificação de Pavitt (1984) ao longo do período 2004-08. Essa mesma pesquisa também foi realizada através de uma regressão *cross-section* para cada ano. Contudo os resultados empíricos obtidos convergiram com os obtidos com a análise em painel, e, dada a sua limitação em relação a estes últimos, optou-se por suprimir esses resultados.

Sabe-se que a estimação em dados de painel é uma combinação de séries temporais e de *cross-section* e oferece uma série de vantagens em relação às últimas. Isso se deve ao fato de a análise de painel ampliar o número de observações e identificar efeitos que seriam impossíveis de serem identificados com a utilização de apenas séries temporais e de *cross-section* separadamente. Segundo Hsiao (1986), a análise de painel permite o uso de mais observações, ampliando o número de graus de liberdade e diminuindo a colinearidade entre as variáveis explicativas, o que, conseqüentemente, melhora a qualidade da estimação dos parâmetros. Além disso, o uso de dados em painel permite controlar os efeitos de algumas características — omitidas ou mal especificadas — no modelo que afetam a variável dependente, o que, em dados de *cross-section* e séries temporais, geraria resultados viesados (Wooldridge, 2002).

Neste estudo, têm-se observações de séries temporais cobrindo um mesmo período, ou seja, há o mesmo número de informações para o mesmo período, o que se pode definir como um painel balanceado. Geralmente, os dados em painel cobrem um período curto de tempo, devido ao alto custo para a obtenção de novas informações ou à dificuldade de disponibilização de dados passados. Como os parâmetros estimados devem ser assintoticamente consistentes, é desejável que o número de observações seja grande quando o tempo for curto, para que a propriedade de consistência seja satisfeita. Nesse sentido, este trabalho está coerente, já que analisa 251 grupos de setores com 1.255 observações para cada variável do modelo em torno do período de cinco anos. Isso

³ Para mais informações sobre esses indicadores, ver **Apêndice metodológico**.

pode ser visualizado no Quadro 1, que contém as estatísticas básicas para todas as variáveis do modelo.

Quadro 1

Estatísticas descritivas da base de dados

VARIÁVEIS	OBSERVAÇÕES *MÉDIA	(DESVIO- -PADRÃO) [Coeficiente de varia- ção %]	COEFICIENTE DE CORRELAÇÃO		
			X	VCR	CS
X	1255 *55E+08	(127E+09) [20.29%]	1.00		
VCR	1225 *1.809	(5.6542) [30.12%]	0.68	1.00	
CS	1225 *-1.34E-09	(3.25E-08) [240%]	0.51	0.67	1.00

NOTA: X equivale a exportações; VCR, à Vantagem Comparativa Revelada; e CS, à Contribuição ao Saldo.

O Quadro 1 mostra que a média da contribuição ao saldo dos setores exportadores brasileiros é negativa, porém bem próxima de zero e com uma grande variabilidade entre os setores (240%), ou seja, o índice CS varia muito de setor para setor. Já as exportações e o VCR apresentaram um coeficiente de variação bem menor. A análise dos coeficientes de correlação entre as variáveis explicativas e a variável dependente demonstram ser ambos positivos e relativamente altos (VCR x X = 0,68 e CS x X = 0,51), o que, nessa primeira aproximação, parece confirmar a hipótese levantada.

Como foi dito, partiu-se de uma análise baseada em um modelo com dados em painel; portanto, cabe apresentar brevemente os três principais modelos de estimação em painel desse tipo de abordagem e as suas principais características: *pooled regression*, efeitos fixos e efeitos aleatórios. O modelo *pooled regression* pode ser usado quando os indivíduos a serem reunidos são relativamente semelhantes ou homogêneos, pois uma de suas hipóteses é a de que não há heterogeneidade entre as observações. Nesse caso, o modelo pode ser diretamente executado usando Mínimos Quadrados Ordinários. O *pooled OLS* é frequentemente utilizado como um meio rude de analisar os dados e é uma referência simples e rápida para que as regressões mais sofisticadas possam ser comparadas (Wooldridge, 2002).

O modelo de efeitos fixos, também conhecido como variável *dummy* de mínimos quadrados — Least Square Dummy (LSD) —, pretende controlar os efeitos das variáveis omitidas, que variam entre indivíduos e permanecem constantes ao longo do tempo. Ou seja, a heterogeneidade das observações é considerada relevante, e o comportamento do efeito fixo de cada observação é acompanhado. O modelo de efeitos fixos é dado por:

$$Y_{it} = \alpha_i + X_{lit} \beta_l + \dots + X_{kit} \beta_k + \varepsilon_{it}$$

onde α_i representa os interceptos a serem estimados para cada indivíduo. Como os parâmetros de resposta não variam entre os indivíduos e nem ao longo do tempo, toda heterogeneidade de comportamento entre os indivíduos será captada pelo intercepto. O α_i é, portanto, o efeito das variáveis omitidas no modelo. Wooldridge (2002) aponta que a estimação de efeitos fixos produz os mesmos resultados que uma estimação com variáveis binárias, de tal forma que o acréscimo dessas variáveis faz com que o intercepto da regressão seja diferente para cada uma dessas unidades e capte as heterogeneidades existentes entre elas. Dessa maneira, o modelo de efeitos fixos é a melhor opção para modelar os dados de painel quando o intercepto, α_i , é correlacionado com as variáveis explicativas em qualquer período de tempo.

O modelo de efeitos aleatórios possui as mesmas suposições do modelo de efeitos fixos, porém difere no tratamento do intercepto, pois trata os efeitos específicos individuais como variáveis aleatórias. O modelo considera que os indivíduos são amostras aleatórias de uma população maior de indivíduos e, dessa forma, o intercepto passa a ser composto pelo intercepto do modelo de efeitos fixos, que capta as diferenças entre os indivíduos, e por um segundo componente, que é o intercepto populacional, β_0 . O modelo geral de efeitos aleatórios é dado, portanto, por:

$$Y_{it} = \beta_0 + X_{lit} \beta_l + \dots + X_{kit} \beta_k + \varepsilon_{it}$$

De acordo com Greene (2000), no modelo de efeitos aleatórios, existe a possibilidade da existência de endogeneidade. Quando isso ocorre, o parâmetro estimado pelo modelo de efeitos fixos será diferente do de efeitos aleatórios. Caso contrário, os parâmetros serão iguais, sendo que o parâmetro dos efeitos aleatórios será o mais eficiente, pois terá menor variância. Ou seja, quando a propriedade de exogeneidade — ortogonalidade entre o efeito fixo e os regressores — for satisfeita, ambos os estimadores de efeitos fixos e de efeitos aleatórios serão consistentes, e o segundo será mais eficiente. E, quando essa

propriedade for violada, não será possível mais assumir consistência para efeitos aleatórios, enquanto o LSDV continuará sendo consistente.

Wooldridge (2002) aponta que o principal determinante para decidir entre o modelo de efeitos fixos e aleatórios é o efeito não observado α_i . Quando esse efeito não for correlacionado com as variáveis explicativas, o modelo de efeitos aleatórios será mais apropriado. Caso contrário, se α_i for correlacionado com algumas das variáveis explicativas, então o modelo de efeitos fixos deve ser utilizado, pois, nesse caso, o modelo de efeitos aleatórios gera estimadores inconsistentes. Para testar se existe correlação entre α_i e as variáveis explicativas e, dessa forma, definir entre a utilização dos dois modelos, Greene (2000) sugere o teste de Hausman e formula as hipóteses nula e alternativa: H_0 : α_i não é correlacionada com as variáveis explicativas; H_1 : α_i é correlacionada com as variáveis explicativas. Caso a hipótese nula seja aceita, deve-se utilizar o modelo de efeitos aleatórios, já que ele será mais eficiente que o estimador de efeitos fixos.

Neste trabalho, optou-se por estimar um modelo dado por:

$$X_{it} = \beta_0 + \beta_1 VCR_{it} + \beta_2 CS_{it} + \lambda_i + \varepsilon_{it}$$

onde o parâmetro β_1 representa a relação entre as exportações brasileiras setoriais e os setores com vantagens comparativas reveladas, e o parâmetro β_2 relaciona as exportações com os índices de CS. A partir desses parâmetros, pode-se inferir se as exportações brasileiras são mais intensas em setores com VCR mais elevados e com maiores índices de CS. Através dessa análise, pode-se selecionar setores mais estratégicos para incentivos de comércio exterior e evitar que as exportações se convertam em importação de insumos.

Além disso, foram usados vários métodos de análise de dados em painel como uma estratégia de comparabilidade: OLS *pooled regression*, OLS e LSDV com *dummie* para tempo para efeitos fixos e GLS (com resíduos de OLS) para efeitos aleatórios. Posteriormente, foi realizado o teste de *Wald joint*, que testa a significância para todas as variáveis, exceto para o termo constante, e é equivalente ao X^2 para o teste F. E, por último, foi executado o teste de Hausman, para verificar se há endogeneidade no modelo e mostrar qual o melhor estimador para o problema em questão. Os resultados obtidos a partir da especificação do modelo são apresentados no Quadro 2.

Os resultados do R^2 (seja *within*, *between* e *overall*) para todas as regressões nos modelos de efeito fixo e efeito aleatório refletem a significância

encontrada para os parâmetros e para o modelo via teste Wald. Cabe ressaltar que a estatística do teste de especificação de Hausman foi de $X^2(1) = 10.21$, com $\text{Prob} > X^2 = 0.0014$, levando à rejeição da hipótese nula. Sendo assim, conclui-se que o modelo com efeitos aleatórios não é adequado e que a melhor opção para os dados é o modelo com efeitos fixos.

A magnitude dos coeficientes pelo método de efeitos fixos foi maior que os demais métodos. O coeficiente da variável VCR (*between*), igual a 19,52 (LSDV) ou 20,22 (OLS com *dummie*), indica um impacto positivo e bastante acentuado do VCR sobre as exportações brasileiras. Da mesma forma, embora em menor grau, o coeficiente da variável CS apresenta valores positivos, demonstrando uma relação positiva com as exportações brasileiras.

Através da visualização dos resultados das regressões pelos diferentes métodos, percebe-se que as exportações setoriais brasileiras são uma função positiva do índice de vantagens comparativas e que o estimador β_1 se mantém positivo e estatisticamente significativo, independentemente do método de estimação em painel ou da escolha do modelo, se de efeito fixo ou de efeito aleatório. Da mesma forma, a estimação do β_2 , relacionado com o indicador de CS, expressou uma relação positiva em todas os métodos de estimação, embora tenha sido menos significativo que o β_1 .

Quadro 2

Regressões - variável dependente: exportações setoriais

MODELOS DE REGRESSÃO EM PAINEL	β_0	β_1	β_2	R ²	WALD (JOINT) X ²
OLS <i>pooled regression</i>	3,01 (10,19) [2,95]	1,42 (24,79) [5,71]	1,51 (1,51) [9,95]	0,42	(1) 457,93 (2) {0,000}
Efeitos aleatórios (GLS)	2,65 (4,57) [5,8]	1,63 (22,56) [7,21]	3,49 (4,02) [8,70]	<i>within</i> = 0.2889 <i>between</i> = 0.4448 <i>overall</i> = 0.4217	580,10 {0,000}
Efeitos fixos (LSDV)	2,18 (10,19) [2,14]	1,90 (19,52) [9,71]	4,72 (4,96) [9,51]	<i>within</i> = 0.2892 <i>between</i> = 0.4441 <i>overall</i> = 0.4210	203,66 {0,000}
Efeitos fixos OLS com <i>dummy</i> (tempo) (3)	7,37 (2,45) [3,01]	1,86 (20,22) [9,21]	4,40 (4,88) [9,02]	<i>within</i> = 0.3638 <i>between</i> = 0.4444 <i>overall</i> = 0.4304	216,86 {0,000}

NOTA: O teste t encontra-se entre parênteses, e o desvio-padrão, entre colchetes.

(1) Teste F em conjunto para todas as variáveis, exceto para o termo constante. (2) Prob > chi2 = 0.0000. (3) Dummy (tempo) para 2005, 2006, 2007 e 2008; em todos os casos, as *dummies* para os quatro anos mostraram-se positivas e estatisticamente significativas.

5 Considerações finais

O objetivo deste trabalho foi fornecer evidência empírica para a relação entre as exportações e os indicadores de competitividade comercial. As teorias de comércio internacional, de modo geral, indicam que os países geralmente tendem a exportar mais produtos nos quais possuem vantagens comparativas naturais ou desenvolvem esforços para gerarem vantagens em setores mais dinâmicos, que contribuem mais fortemente de forma positiva para a balança comercial dos países.

Diversos estudos indicam que a liberalização comercial contribuiu, nos anos 90, para a especialização brasileira em setores intensivos em recursos naturais, agrícolas e minerais, e a análise para o período recente mostra que o padrão de especialização brasileiro ainda é predominantemente baseado nesses mesmos setores. Contudo, percebe-se que há um esforço inovativo no sentido de ganhar vantagens comparativas reveladas em alguns setores com maior valor agregado, como a indústria intensiva em escala. Isso demonstra um movimento, ainda que lento, de crescimento dos setores mais dinâmicos e de menor dependência de importações de insumos durante o processo de produção dos mesmos, o que pode ter

contribuído para uma melhora, ao longo do período analisado, do indicador de contribuição ao saldo.

Pode-se concluir, através das estimações econométricas nos diferentes métodos, que os setores brasileiros com maiores exportações são aqueles com maiores vantagens comparativas reveladas e são os que mais contribuem positivamente para o saldo da balança comercial. Esses resultados diferem, em parte, dos obtidos por Holland e Xavier (2004), uma vez que os mesmos encontram, para o período 2003-07, uma relação negativa entre as exportações brasileiras e o indicador CS. Associando as estimações econométricas com as análises gráficas preliminares, aponta-se que essa diferença pode ser dois indícios: (1) de que o Brasil está aumentando suas vantagens comparativas reveladas em produtos com maior valor agregado e que, conjuntamente, apresentam maior contribuição ao saldo comercial; (2) de que o País está conseguindo ampliar suas parcelas de mercado em setores primários, o que tem permitido uma ampliação da contribuição desses setores sobre a pauta exportadora brasileira. Ainda assim, é notório que a maior parte dos setores exportadores brasileiros permanece contribuindo negativamente para o saldo comercial, mesmo obtendo maiores participações no mercado internacional e maiores vantagens compa-

rativas reveladas, o que é visível pela análise do nível de significância do β_2 no modelo.

Este trabalho converge com diversos autores que defendem a existência de políticas industriais e comerciais específicas direcionadas à criação de vantagens comparativas em setores de alta tecnologia — produtos com maior valor agregado —, cuja posição competitiva do País tem sido frágil no período recente. Por serem considerados mais dinâmicos no comércio internacional, o desenvolvimento desses setores seria fundamental para alavancar o crescimento do País e a geração sustentável de saldos positivos na balança comercial. No entanto, considerando as vantagens comparativas reveladas advindas de setores primários ou de baixo teor tecnológico, este trabalho aponta para uma política de comércio exterior que pondere entre grandes e pequenos setores, aproveitando os atributos em termos de vantagens comparativas dos primeiros e a contribuição ao saldo dos demais. Nesse sentido, os resultados aqui expostos devem servir de estímulo para a formulação de políticas específicas de promoção comercial dos setores dinâmicos no mercado internacional, sem, no entanto, desconsiderar os setores baseados em recursos naturais.

Apêndice metodológico

Classificação setorial

Para a classificação das exportações com base em parâmetros tecnológicos, no presente trabalho, adotou-se como critério de agregação dos setores a tipologia elaborada e desenvolvida originariamente por Pavitt (1984). O artigo de Pavitt (1984) tornou-se um clássico da Economia Industrial moderna, em especial a sua vertente centrada na mudança técnica com enfoque neo-schumpeteriano, devido à proposta pioneira de tipologia setorial nele contida, desde então conhecida como taxonomia de Pavitt. Essa taxonomia classificou os setores de acordo com o grau de desenvolvimento tecnológico e os subdividiu em grupos, desde aqueles com menor intensidade tecnológica até os que possuem maiores incrementos tecnológicos nos processos produtivos.

Essa tipologia foi proposta para preencher uma lacuna teórica da pesquisa empírica sobre a economia da inovação e da mudança técnica e gerou grande contribuição para a pesquisa nessa área, que ainda era pouco explorada e consolidada até aquele mo-

mento (Possas, 2003). Na construção da taxonomia, Pavitt realizou uma análise de fatores específicos dentro de setores, como os regimes tecnológicos dominantes, as características estruturais, a origem da inovação, os tipos de resultados, as formas de apropriação e as possibilidades de diversificação tecnológicas. Para ele, as empresas tendem a se comportar de maneira similar quando atuam num mesmo setor, uma vez que os determinantes produtivos são semelhantes. Assim, as rotinas observadas intrasetorialmente são parecidas e permitem que as análises para a firma sejam projetadas para o âmbito setorial ou das indústrias. Mesmo reconhecendo a importância da taxonomia de Pavitt (1984) como ferramenta de análise, vale ressaltar, segundo Holland e Xavier (2004, p. 90):

Nesta taxonomia proposta a mudança tecnológica não se limita somente à intensidade fatorial ou à morfologia setorial, mas incorpora principalmente as capacidades tecnológicas, as relações de encadeamento intra e interindustrial e o desempenho no comércio internacional. Por outro lado, isto indica, também, a cautela que se deve ter na utilização desta taxonomia, porque um mesmo produto pode ser fabricado com tecnologias e com intensidades fatoriais distintas do padrão internacional. Um país que tem um elevado *market-share* em produtos de informática (intensivos em P&D) não tem, necessariamente, competitividade em todas as etapas de desenvolvimento destes produtos (*design*, processo e mercado); no mesmo sentido, o sistema de produção de um produto pode estar concentrado apenas nas etapas à jusante de fabricação do produto, aproveitando-se apenas das diferenças do custo de mão-de-obra.

A unidade básica de análise de Pavitt (1984) é a firma em inovação; sendo as patentes de inovação acumulativas, a trajetória tecnológica será grandemente determinada pelas mesmas e pelo que elas determinaram no passado. Logo, atividades nos setores de inovação diferentes geram trajetórias tecnológicas diferentes. Essas diferentes trajetórias podem ser explicadas pelas diferenças setoriais em três categorias: fontes de tecnologias (P&D próprio ou contratado, usuários), necessidades dos usuários (preços, desempenho, confiabilidade) e meios de apropriação de lucros derivados do sucesso inovativo (segredo industrial, patentes). Diante dessas três categorias, Pavitt (1984) classificou as trajetórias das indústrias como usuárias e produtoras de tecnologia em três grandes grupos:

- a) dominados por fornecedores (*supplier dominated*) - que engloba as indústrias têxtil, vestuário, calçados, mobiliário, entre outras;

- b) setores intensivos em produção (*production intensive*) - que contempla em sua análise as indústrias de bens duráveis eletrônicos, entre outros;
- c) setores baseados em ciência (*science based*), subdivididos em fornecedores especializados; intensivos em escala; intensivos em tecnologia.

No grupo composto por indústrias *science based*, as firmas têm por característica a alta oportunidade tecnológica e a realização das atividades inovativas em laboratórios próprios, bem como a constante interação com instituições de P&D públicas. As inovações são geralmente de produtos, e a apropriação dá-se através do desenvolvimento de projetos especializados e de patentes de invenção. Nesse grupo, estão presentes os fornecedores especializados, os setores intensivos em escala e os setores intensivos em P&D, como automóveis, fármacos, telecomunicações e aeroespacial. Uma aplicação recente da tipologia elaborada por Pavitt (1984) pode ser encontrada em Laplane et al. (2001), que aplica a mesma metodologia empregada neste trabalho. A partir disso, pode-se distinguir os seguintes grupos de setores/indústrias:

- a) **produtos primários** - agrícolas, minerais e energéticos;
- b) **indústria intensiva em recursos naturais** - indústria agroalimentar, indústria intensiva em outros recursos agrícolas, indústria intensiva em recursos minerais e indústria intensiva em recursos energéticos;
- c) **indústria intensiva em trabalho** (ou **tradicionais**) - onde estão concentrados os mais tradicionais bens industriais de consumo não duráveis, como têxteis, confecções, couro e calçados, cerâmica, editorial e gráfico, produtos básicos de metais.

Os grupos mencionados acima caracterizam-se por serem apenas absorvedores líquidos dos processos de inovação, simplesmente porque não geram novas tecnologias, somente as adquirem através da compra de equipamentos e insumos intermediários dos setores intensivos em escala ou intensivos em P&D.

- d) **indústria intensiva em escala** - inclui a indústria automobilística, a indústria siderúrgica e os bens eletrônicos de consumo;
- e) **fornecedores especializados** - inclui os bens de capital sob encomenda e equipamentos de engenharia.

Os dois grupos acima, **indústria intensiva em escala** e **fornecedores especializados**, são mais ligados à produção em massa, de larga escala, ou

desenvolvida por meio de linhas de montagem, explicando o tamanho das empresas inseridas nesses grupos em comparação com os demais. Sabe-se que as linhas de montagem condicionam uma forte divisão de trabalho, enquanto a sensibilidade de automação facilita a substituição de trabalho por capital.

- f) **indústria intensiva em P&D** - fazem parte deste grupo diversos setores, como os especializados em componentes eletrônicos, telecomunicações, química fina (produtos farmacêuticos) e indústria aeroespacial, setores caracterizados por atividades inovativas diretamente relacionadas com elevados gastos em P&D, sendo que suas inovações de produto têm um alto poder de difusão sobre o conjunto do sistema econômico.

A partir de um tradutor desenvolvido por Laplane et al. (2001), que permitiu a agregação dos 258 grupos setoriais — em nível de três dígitos na classificação Standard International Trade Classification (SITC), da Organização das Nações Unidas (ONU) — em 11 subgrupos para as exportações mundiais, elaborou-se o Quadro A.1, que apresenta os referidos subgrupos, todos de acordo com os parâmetros tecnológicos de Pavitt (1984).

Quadro A.1

Classificação setorial de acordo com a Taxonomia de Pavitt (1984)

CÓDIGO	CLASSIFICAÇÃO PAVITT
110	Produtos primários agrícolas
120	Produtos primários minerais
130	Produtos primários energéticos
211	Indústria agroalimentar
212	Indústria intensiva em outros recursos agrícolas
213	Indústria intensiva em recursos minerais
214	Indústria intensiva em recursos energéticos
221	Indústria intensiva em trabalho
222	Indústria intensiva em escala
223	Fornecedores especializados
224	Indústria intensiva em P&D

FONTE: PAVITT, K. Sectoral patterns of technical change: towards a taxonomy and a theory. *Research Policy*, v. 13, 1984.

LAPLANE, M. F. et al. O caso brasileiro. In: CHUDNOVSKY, D. (Coord.). *El boom de las inversiones extranjeras directas en el Mercosur*. Buenos Aires, Siglo XXI, 2001.

Cabe ressaltar que, para todo período compreendido no trabalho, foi utilizada a base de dados Comtrade (2010). Além disso, faz-se necessário salientar que três grupos setoriais da Revisão 3 (811,

911 e 931) foram excluídos da agregação realizada neste trabalho, devido à impossibilidade de classificá-los adequadamente de acordo com a taxonomia proposta.

Metodologia de cálculo dos indicadores

Primeiramente, utilizou-se o indicador de *market-share* setorial, que expressa a proporção das exportações do grupo setorial *i* pelo país *j*, relativamente às exportações mundiais totais do grupo setorial *i*, para medir a parcela de mercado na **indústria intensiva em P&D**, obtida pelo Brasil do total exportado mundialmente. Vale dizer:

$$MS = \frac{X_{ij}}{X_i}$$

onde X_{ij} = exportações do grupo setorial *i* pelo país *j*;
 X_i = exportações do grupo setorial *i* do mundo.

Posteriormente, foi realizado o cálculo do indicador de Vantagem Comparativa Revelada, desenvolvido por Balassa (1965), que permite captar se um determinado país possui ou não vantagens comparativas em determinado setor, com base na participação desse país nas exportações mundiais totais. A fórmula do VCR é:

$$VCR = \frac{X_{ij} / X_j}{X_i / X}$$

onde X_{ij} = exportações do grupo setorial *i* pelo país *j*;
 X_i = exportações do grupo setorial *i* do mundo; X_j = exportações totais realizadas pelo país *j*; X = exportações mundiais totais.

A interpretação dos resultados é realizada da seguinte maneira: se o VCR é maior que a unidade ($VCR > 1$), o país *j* possui vantagens comparativas no grupo setorial *i* em relação à economia mundial, demonstrando que este país possui um *market-share* neste grupo setorial superior à sua participação no mercado mundial de todos os outros produtos; se o VCR é igual à unidade ($VCR = 1$), então, o país apresenta a mesma taxa de crescimento que a média do mercado mundial; e, por fim, se o VCR é menor do que a unidade ($VCR < 1$), o país não possui vantagens comparativas no determinado grupo setorial.

O VCR representa uma variável de resultado, constituindo numa tentativa de captar no âmbito do mercado os efeitos finais do comércio internacional, sem que exista

nenhuma interação compulsória entre oferta de fatores e tais efeitos. (Holland; Xavier, 2004, p. 88).

Entretanto, os índices Vantagem Competitiva Revelada e *Market-Share*, são indicadores de estruturas relativas. Em outras palavras, o índice de VCR é uma medida da estrutura relativa que considera apenas as exportações do país *j*, enquanto, o índice de MS constitui um indicador de *performance* ou competitividade internacional das exportações de um país *j*. Além disso, o indicador de Vantagens Comparativas Reveladas leva em consideração intencionalmente apenas as exportações, sem nenhuma referência aos fluxos de importações, o que limita a análise dos resultados. A justificativa fornecida por Balassa para tal exclusão é que tais fluxos estariam sujeitos a vieses originários dos diferentes níveis de proteção dos diferentes países. O problema é que os fluxos de exportações também são condicionados pela estrutura de promoções das exportações (subsídios fiscais e/ou financeiros), resultando inexoravelmente em vieses diferenciados entre os países nos índices que se baseiam apenas em tais fluxos (Xavier, 2000). Em virtude dessa problemática envolvendo o índice de VCR, optou-se por utilizar outro indicador de vantagens comparativas, elaborado pelo Centro de Estudos Prospectivos em Informações Internacionais (CEPII-França)⁴, com base no saldo comercial de um país *i* e não apenas no fluxo das exportações, denominado Contribuição ao Saldo:

$$CS = 1000 \div PIB_i \times (S_1 - S_2), \text{ sendo:}$$

$$S_1 = 100 \times (X_{ij} - M_{ij}) / [(X_j + M_j) / 2]$$

$$S_2 = 100 \times (X_j - M_j) / [(X_j + M_j) / 2] \times [(X_{ij} + M_{ij}) / (X_j + M_j)]$$

onde X_{ij} = exportações do grupo setorial *i* pelo país *j*;
 M_{ij} = importações do grupo setorial *i* pelo país *j*; X_j = exportações totais realizadas pelo país *j*; M_j = importações totais realizadas pelo país *j*; PIB_j = Produto Interno Bruto do país *j*.

O indicador de Contribuição ao Saldo considera tanto os dados de exportação como os dados de importação dos países, e, no limite, demonstra as vantagens relativas dos diferentes países a partir de suas diferentes competitividades setoriais. O valor obtido mostra que, se o $CS > 0$, o país contribui positivamente ao saldo comercial, e, caso contrário, se o $CS < 0$, o país não possui vantagens comparativas,

⁴ Encontrado em Lafay (1990).

contribuindo negativamente para o saldo comercial. O ponto de partida do indicador CS é a utilização de um recurso analítico denominado **saldo teórico**, que é o saldo global de um país distribuído de maneira equiproporcional entre os diversos setores presentes na balança comercial desse país. A construção do indicador parte dos desvios dos saldos setoriais absolutos em relação a esse saldo teórico. Ou seja, esse indicador destaca a capacidade de um setor ser relativamente superavitário, ou relativamente deficitário, no caso de desvantagens comparativas, e não apenas seu saldo comercial absoluto. Esse indicador expressa as vantagens relativas dos países a partir de suas diferentes competitividades setoriais. Ou seja, se um país for abundante em trabalho e/ou em recursos naturais, irá apresentar um saldo comercial positivo nesses segmentos. Além disso, o autor leva em consideração o processo de inovação tecnológica como determinante da diminuição relativa de custos e da obtenção de economias de escala, o que, conseqüentemente, determina vantagens comparativas no comércio internacional.

Conforme Lafay (1990 apud Xavier, 2000), uma característica positiva do indicador CS consiste na ponderação do índice pelo PIB de cada país, visando minimizar a influência do comércio intraindustrial nos saldos comerciais. Outra vantagem do indicador CS é que ele não é afetado por variações nas taxas reais de câmbio e/ou juros, o que o torna independente da conjuntura macroeconômica, podendo ser utilizado de forma intertemporal na comparação dos diferentes padrões de especialização dos países. Contudo cabe salientar que, apesar de incorporar o fluxo de importações e da maior sofisticação estatística, o indicador de CS é apenas um indicador de resultado e, dessa forma, está sujeito às mesmas restrições analíticas apresentadas anteriormente para o índice de VCR.

Referências

- BALASSA, B. Trade liberalization and "revealed" comparative advantage. **Manchester School**, v. 33, n. 2, p. 99-123, 1965.
- COMTRADE. UNCTAD/WTO. Disponível em: <<http://comtrade.un.org/db/>>. Acesso em: 02 fev. 2010.
- DOSI, G.; PAVITT, K.; SOETE. The economics of technological change and international trade. Brighton: Wheatshaf, 1990.
- DOSI, G.; TYSON, L.; ZYSMAN, J. Trade, technologies, and development: a framework for discussing Japan. In: JOHNSON, C.; TYSON, L.; ZYSMAN, J. (Ed.). **Politics and productivity: how Japan's development strategy works**. NewYork: Harper Business, 1989.
- DOWRICK, S. Innovation and growth: implications of the new theory and evidence. In: FAGERBERG J. et al. (Org.). **Technology and international trade**. Cheltenham, Edward Elgar, 1997.
- GOLDSTEIN, A. Embraer: de campeão nacional a jogador global. **Revista de la Cepal**, n. 77, 2002.
- GREENE, W. H. **Econometric analysis**. 4. ed. New Jersey: Prentice-Hall, 2000.
- HOLLAND, M.; XAVIER, C. L. Dinâmica e competitividade das exportações brasileiras: uma análise de painel para o período recente. In: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA, 32, 2004.
- HSIAO, C. **Analysis of panel data**. Cambridge: Cambridge Univ., 1986.
- IPEA. O mapa das exportações. **Revista Desafios do Desenvolvimento**, v. 6, n. 52, p. 94, jul. 2009.
- KUPFER, D. A indústria brasileira após a abertura. In: CASTRO, A. C. et al. (Org.). **Brasil em desenvolvimento: economia, tecnologia e competitividade**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2005. p. 203-229.
- LAFAY, G. La mesure des avantages comparatifs révélés: exposé de la méthodologie du CEPIL. In: ÉCONOMIE Prospective Internationale, 1990. p. 27-43.
- LAPLANE, M. F. et al. O caso brasileiro. In: CHUDNOVSKY, D. (Coord.). **El boom de las inversiones extranjeras directas en el Mercosur**. Buenos Aires, Siglo XXI, 2001.
- LAURSEN, K.; MELICIANI, V. **The importance of technology based inter-sectoral linkages for market share dynamics**. Copenhagen: DRUID, 1999. (Working paper, n. 99-10).
- LAVORATTI, L. O mapa das exportações. **Desafios do Desenvolvimento**, v. 6, n. 52, p. 94, jul. 2009. (Entrevista com Fernanda De Negri).
- PAVITT, K. Sectoral patterns of technical change: towards a taxonomy and a theory. **Research Policy**, v. 13, 1984.

POSNER, M. V. International trade and technical change. **Oxford Economic Papers**, v. 13, p. 323-341, 1961.

POSSAS, M. Apresentação: idéias fundadoras. **Revista Brasileira de Inovação**, v. 2, n. 2, jul./dez. 2003.

SARTI, F.; SABBATINI, R. Conteúdo tecnológico do comércio exterior brasileiro. In: VIOTTI, E. (Org.). **Indicadores de ciência, tecnologia e inovação no Brasil**. Campinas: Unicamp, 2003.

SOETE, L. The impact of technological innovation on international trade patterns: evidence reconsidered. **Research Policy**, v. 16, n. 3-5, 1987.

TIGRE, P. **Gestão da inovação: a economia da tecnologia no Brasil**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006.

WORLD INVESTMENT REPORT 2007/2008. Geneve: UNCTAD, 2007/2008.

VOLLRATH, L. A theoretical evaluation of alternative trade intensity measures or revealed comparative advantage. **Weltwirtschaftliches Archiv**, v. 127, p. 265-80, 1991.

WOOLDRIDGE, J. **Econometrics analysis of cross section and panel data**. Cambridge: MIT, 2002.

XAVIER, C. L. **Padrões de especialização e competitividade no comércio exterior brasileiro**. Tese (Doutorado)-IE/Unicamp, 2000.

XAVIER, C. L.; MARÇAL, E. F. O impacto da composição setorial, dos fluxos intra-setoriais e da abertura comercial na participação de mercado das exportações brasileiras. **Análise Econômica**, n. 41, 2004.

